ISSN 0077-2216

BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

BOTÂNICA

Vol. 11 Julho de 1995 Nº 1

BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
Série BOTÂNICA

Apoio: Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil
Sub-Programa de C&T - PP/G7 • MMA/MCT/FINEP

ISSN 0077-2216

Ministério da Ciência e Tecnologia
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi

I REUNIÃO DOS BOTÂNICOS DA AMAZÔNIA

Organizadores
Pedro L. B. Lisboa
Regina Célia Lobato Lisboa
Samuel Soares de Almeida
Léa Maria Medeiros Carreira
Mário Augusto Gonçalves Jardim

Série
BOTÂNICA
Vol. 11(1)

Belém - Pará
Julho de 1995

MCT/CNPq
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

Parque Zoobotâncio - Av. Magalhães Barata, 376 - São Braz
Campus de Pesquisa - Av. Perimetral - Guamá
Caixa Postal: 399 - Telex: (091) 1419 - Fones: Parque (091) 249-1233,
Campus (091) 246-9777 - Fax: (091) 249-0466
CEP 66040-170 - Belém - Pará - Brasil

O Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethnographia foi fundado em 1894 por Emílio Goeldi e o seu Tomo I surgiu em 1896. O atual Boletim é sucedâneo daquele.

The Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethnographia was founded in 1894, by Emílio Goeldi, and the first volume was issued in 1896. The present *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* is the successor to this publication.

REVISTA FINANCIADA COM RECURSOS DO

Programa de Apoio a Publicações Científicas

MCT

Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil
Sub-Programa de C&T - PP/G7 • MMA/MCT/FINEP

APRESENTAÇÃO

A extensão territorial e a riqueza da floresta amazônica constituem o cenário indicador de que a Botânica deve ser encarada como uma disciplina prioritária na vida acadêmica da região. Mas esta constatação não tem sido suficientemente estimulante para que esta ciência seja aqui apoiada de forma efetiva e contínua.

Embora o interesse internacional sobre a flora regional seja uma realidade, a nível nacional ou regional estamos longe de contribuir para o seu completo conhecimento. As instituições de ensino e pesquisa da Amazônia, voltadas para as Ciências Biológicas devem ocupar uma posição de liderança na elaboração de um banco de dados sobre a vegetação e a flora. Os obstáculos a superar não são poucos. O desafio é grande. A realização da *I Reunião dos Botânicos,* realizada no período de 26 a 30 de junho de 1995, nas dependências do Museu Paraense Emílio Goeldi, faz parte desse esforço de planejar a Botânica regional, como instrumento de seu fortalecimento.

A idéia de criar a *Reunião dos Botânicos*, portanto, visou mais que a apresentação de trabalhos científicos e a confraternização da classe a nível regional. Visou uma avaliação do desenvolvimento da disciplina Botânica na região, para que ações mais organizadas na defesa dos nossos interesses sejam tomadas. Este foi o objetivo principal do *Simpósio Situação da Pesquisa Botânica na Amazônia Brasileira*, realizado durante o evento. Convidados da maioria dos Estados da região: Acre (Marcos Silveira/ UFAC), Amazonas (Marlene Freitas da Silva/UTAM), Tocantins (Marccus Vinicius Alves/UNITIS), Pará (Mário Augusto G. Jardim/MPEG), Mato Grosso (Germano Guarim Neto/UFMT) estiveram presentes. Com a colaboração dos botânicos Léa Carreira (MPEG), Nívea Fernandes (UFAC) e Silvia Mendonça (FUA) elaboraram um documento com sugestões, que comentaremos mais adiante.

O evento foi também uma oportunidade para prestar homenagem ao botânico João Murça Pires, falecido em dezembro de 1994, que por meio século dedicou-se profundamente à botânica, com administrações marcantes à frente dos departamentos de Botânica do Centro de Pesquisa Agroflorestal

da Amazônia Oriental/CPATU e do Museu Paraense Emílio Goeldi e uma indiscutível contribuição à botânica mundial.

As atividades da Reunião começaram com duas exposições de caráter científico abordando o tema da ilustração botânica. Ambas foram montadas no Pavilhão *Domingos Soares Ferreira Penna* do Museu Goeldi. Numa delas foram expostas aquarelas pintadas por alunos do Curso de Ilustração Botânica, ministrado pela professora britânica Christabel King, na Estação Científica Ferreira Penna, em julho de 1994. Formidáveis reproduções de flores da região de Caxiuanã, bem acabadas artisticamente, revelaram que o curso preparou ilustradores da melhor qualidade.

A outra exposição foi da ilustradora carioca Dulce Nascimento que expôs uma mostra de plantas na mesma linha da escola de Margaret Mee, famosa ilustradora britânica que por muitos anos dedicou-se a reproduzir plantas amazônicas, principalmente orquídeas e bromélias. Dulce também ministrou durante o evento um curso intensivo de Ilustração Botânica para 20 pessoas, sob a sombra acolhedora das árvores no Parque Zoobotânico do Museu Goeldi.

A Programação técnico-científica realizada foi intensa. Dos 117 trabalhos inscritos foram apresentados 105, ou seja, apenas 14 trabalhos estiveram ausentes. Dos 28 trabalhos inscritos na Sessão de Botânica Econômica, apenas um não foi apresentado. O situação geral pode ser observada na tabela 1.

Tabela 1 - Número de trabalhos inscritos e apresentados na *I Reunião dos Botânicos da Amazônia.*

SESSÕES TÉCNICAS	TRABAL. INSCRITOS	TRABAL. APRESENTADOS
BOTÂNICA SISTEMÁTICA	22	20
MORFOLOGIA VEGETAL	24	19
FLORÍSTICA	23	18
ECOLOGIA	20	19
BOTÂNICA ECONÔMICA	28	27
TOTAL	117	103

Além das sessões técnicas de painéis foram realizados dois mini-cursos: Taxonomia Vegetal (Professores Marlene Freitas da Silva/UTAM, Regina Celia Lobato Lisboa/MPEG e Helen Sótão/MPEG) e Ecologia Vegetal (Samuel Soares de Almeida/MPEG, Noemi Viana Leão/CPATU).

O evento foi complementado com três expedições científicas: *ilha do Combu*, onde os participantes observaram uma várzea típica do estuário do Amazonas e o manejo que os nativos fazem com o açaí, o cacau e outras plantas típicas da Amazônia; *Crispim*, onde os visitantes conheceral o litoral paraense e suas vegetações de mangue e restinga; *Caxiuanã/Estação Científica Ferreira Penna*, unidade de conservação do Museu Goeldi, situada no município de Melgaço, Pará. A Estação de 33.000 hectares, é constituída por ambiente de terra firme, várzea, igapó, savanas e abundante vegetação aquática.

O simpósio *Situação da Pesquisa Botânica na Amazônia Brasileira* foi muito ativo e dele resultou um documento preliminar, que aborda algumas questões fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa botânica na Amazônia. O documento busca refletir nossos anseios e desejos para o fortalecimento dos Institutos de Pesquisa, bem como de seus profissionais e estudantes. Entre as questões levantadas estão as necessidades de *integração e intercâmbio*, com a criação de mecanismos que venham a permitir a troca de informações em seus diferentes níveis (instituições, herbários, pesquisadores etc.), que possam direcionar o ensino e a pesquisa em Botânica na Amazônia às reais necessidades regionais; de *capacitação de recursos humanos*, com ênfase nas atividades de Iniciação Científica, Aperfeiçoamento, acompanhadas dos cursos de graduação e pós-graduação e no estímulo à participação de estudantes e técnicos de laboratório em cursos de extensão e estágios supervisionados, visando a sua qualificação profissional; de *incentivo a pesquisa*, com a formulação do *Programa Integrado de Estudos Botânicos dos Estados da Amazônia*, como forma de minimizar a notória dificuldade de captação de recursos financeiros; de *divulgação científica*, com o estímulo ao sistema de doações e permutas de material bibliográfico entre as instituições amazônicas e incremento da publicação do Boletim Informativo da SBB-Seccional Amazônia.

Foi sugerido também que, de maneira extra-oficial, circule entre os herbários listas periódicas, com as novas identificações realizadas pelos especialistas. Isto será de fundamental importância para a elaboração de futuros trabalhos, em particular com enfoque florístico.

A entrega dos Anais da *I Reunião dos Botânicos da Amazônia*, em quatro volumes suplementares do Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, mostra que o esforço coletivo sempre dá respostas efetivas. Há uma potencial produção científica, de boa qualidade, sobre botânica na Amazônia que precisa ser transformada em *papers*. É este um dos objetivos que nós, da atual diretoria da Regional Amazônia, da Sociedade Botânica da Amazônia, desejamos transformar em realidade.

Pedro L. B. Lisboa
Pesquisador Titular/CNPq/MPEG
Diretor da Regional Amazônia/Sociedade Botânica do Brasil

CDD: 582.1601

NOTAS SOBRE IMPLEMENTOS INDÍGENAS COM MADEIRA DE 5000 ANOS DA MICRORREGIÃO DO TAPAJÓS, PARÁ

Pedro L. B. Lisboa[1]
Alicia Durán Coirolo[2]

RESUMO - A região do Tapajós sempre é referida desde os séculos XVI e XVII como densamente povoada pelos descobridores. Em 1992 uma equipe do Museu Goeldi realizou um salvamento arqueológico na cidade de Itaituba, no Médio rio Tapajós. Entre os achados de material cerâmico e lítico, foi também localizado material lenhoso (madeira) arqueológico pouco freqüente para a região amazônica. Material orgânico oriundo do material cerâmico, em análises radiocarbônicas, revelaram datação de 5000. Foram coletadas armas em madeira (propulsores, borduna e lança) em perfeito estado de conservação. Este material foi analisado no Laboratório de Anatomia da Madeira do Museu Goeldi. A análise macroscópica revelou que a borduna e a lança foram confeccionados com "massaranduba", Manilkara *aff.* bidentata *(A. DeCandolle) Chevalier subsp.* surinamensis *(Miquel) Pennington (Sapotaceae); os propulsores, com madeira de uma leguminosa conhecida como "pau-ferro",* Zollernia paraensis *Huber (Leg. Pap.). O estudo anatômico-microscópico confirmou a identificação macroscópica das duas espécies. As características das madeiras identificadas permitem entender o excelente estado de conservação das peças estudadas, mesmo após 5000 anos, conforme a datação radiocarbônica inferida.*

PALAVRAS-CHAVE: Anatomia da madeira, Arqueologia, Estado do Pará.

[1] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi - Depto. de Botânica. Pesquisador titular. Caixa Postal, 399. Cep 66040-170. Belém-PA. Fax (091) 226-3824.

[2] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi - Depto. de Ciências Humanas/Arqueologia. Pesquisador titular. Caixa Postal, 399. Cep 66040-170. Belém-PA. Fax (091) 226-3824.

ABSTRACT - The region of the Tapajós River in the Amazon Basin was always described as being densely populated by its discovers. In 1992, a research team from the Goeldi Museum undertook salvage archaeology in the city of Itaituba, Pará, on the middle Tapajós River. Among the uncovered ceramic and stone artefacts, some wooden artefacts, seldom found in the Amazon region, werw also discovered. Wooden arms (throwing sticks, war club and spear) in perfects state of preservation were collected. These were analyzed in the Wood Anatomy Laboratory of the Goeldi Museum. Macroscopic examination reveled the that the war club and the spear were made from Massaranduba, Manilkara *aff.* bidentata *(A. DeCandolle) Chevalier subsp.* surinamensis *(Miquel) Pennington, family Sapotaceae. The throwing sticks were made of a legominous wood known as* iron wood *(pau-ferro),* Zollernia paraensis *Huber. Microscopic examination of the wood anatomy confirmed the identifications made macroscopically of the two wood species. The physical characteristics of these identified wood species helps to explain why the artefacts were in an excellent state of preservation, even after 5000 years.*

KEY WORDS: Wood anatomy, Archeology, Pará state.

INTRODUÇÃO

A região do rio Tapajós foi descrita pelos descobridores e viajantes dos séculos XVI-XVII como densamente povoada (Carvajal 1955 (1542); Acuña 1891 (1641)). Do ponto de vista arqueológico a região é bastante conhecida pela existência da chamada *Cultura Santarém*, caracterizada pela sua cerâmica profusamente decorada e de formas variadas.

Roosevelt (1990 e 1992) e Roosevelt et al. (1991) estabeleceram uma seqüência de ocupações para o Baixo Amazonas que cobre desde as culturas páleo-indígenas, passando pela formação das sociedades complexas e, atingindo os *cacicados* ou chefias (*chiefdoms*), alguns dos quais já em pleno desenvolvimento, no momento da chegada dos europeus. Suas pesquisas na região dc Santarém (Abrigo da Pedra Pintada e Sambaqui de Taperinha) mostraram a antigüidade dos assentamentos de grupos ceramistas.

Em 1992, uma equipe do Museu Goeldi realizou um salvamento de emergência na cidade de Itaituba, no médio rio Tapajós. Os estudos mostraram que a cidade assenta-se sobre uma antiga aldeia indígena de

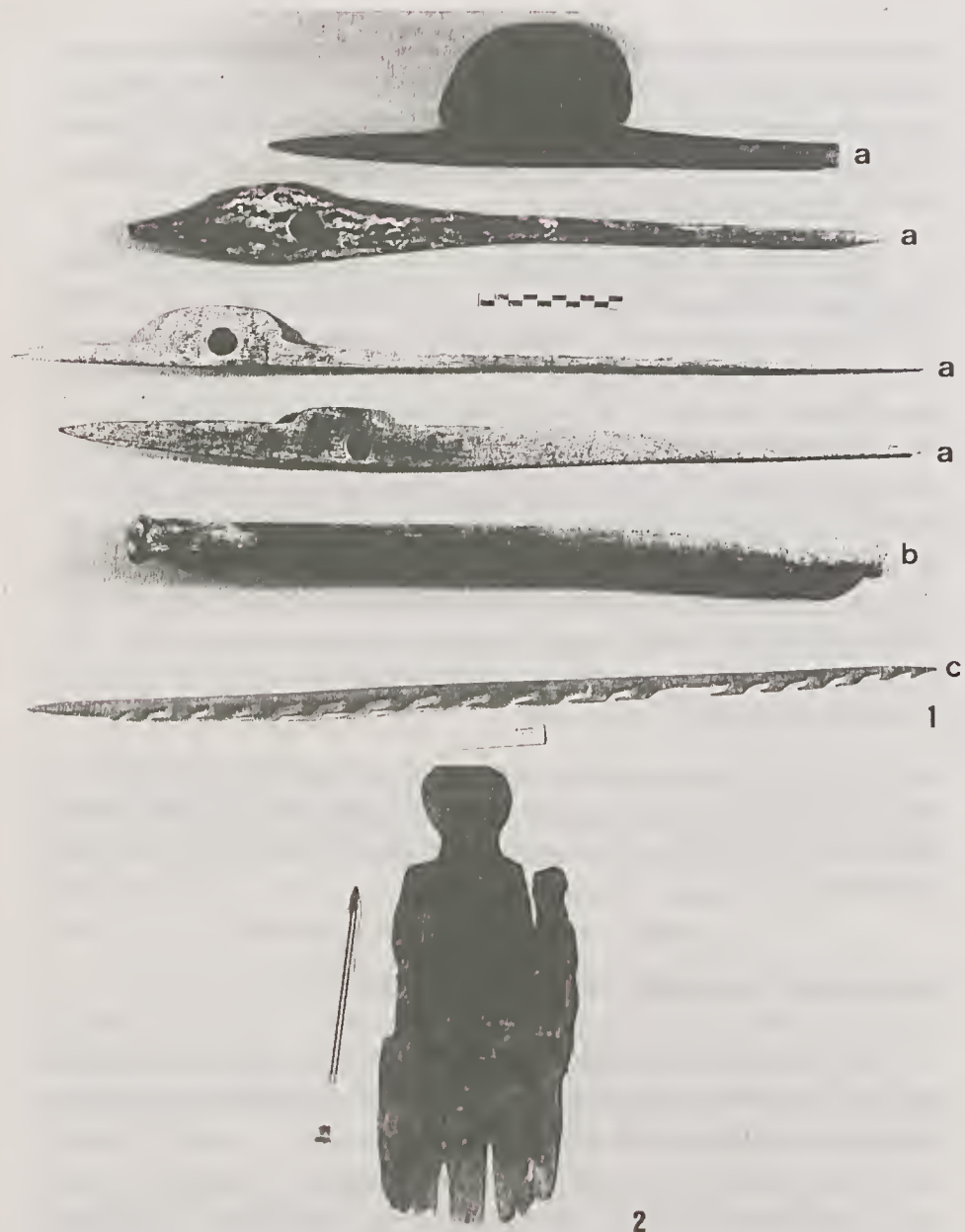
grandes proporções. Material arqueológico, cerâmico e lítico, aflorava à superfície, ocorrendo até à uma profundidade de +/- 70 cm. Material orgânico coletado no interior de duas urnas foi enviado aos Estados Unidos da América do Norte para análises radiocarbônicas, revelando uma datação de 5000 anos antes do presente.

No chamado sítio do Piririma (PA-IT-28) localizado nas proximidades do igarapé do Rato, a 2000 metros da sua confluência com o rio Tapajós (57° 57' Long. Oeste e 5° 10' Lat. Sul) foi achado numeroso material arqueológico. A aldeia indígena ocupava ambas as margens do igarapé, percebendo-se na superfície desmatada, uma mancha de terra preta de vários hectares. O contexto comportava: *material cerâmico* (panelas, vasos de diversos tamanhos e formas e urnas); *material lítico*, onde ressaltava lâminas de machado em diabásio e basalto, amoladores e machados manuais em basalto, um projétil de forma cônica em rocha ígnea e, mãos-de-pilão em diabásio e rocha ígnea; *material lenhoso* (madeira), como armas (propulsores, borduna e lança) todos em perfeito estado de conservação, assim como peças antropomorfas quebradas, com uma depressão ventral e, restos de pigmentos de pintura (Figuras 1-2).

Ainda sobre este material confeccionado com madeira, tão difícil de ser encontrado em sítios arqueológicos da Amazônia, aprofundamos nossos estudos com a finalidade de obtermos informações mais detalhadas sobre sua origem.

ARMAS EM MADEIRA DO SÍTIO PIRIRIMA

Todo material encontrado (lança, propulsores e borduna) foi examinado no Laboratório de Anatomia da Madeira do Museu Goeldi, para identificação, obtendo-se os seguintes resultados:

A borduna e a lança foram confeccionadas com com "massaranduba", *Manilkara* aff. *bidentata* (A. De Candolle) Chevalier subsp. *surinamensis* (Miquel) Pennington, da família Sapotaceae; os propulsores foram confeccionados com madeira de uma Leguminosae Caesalpinioideae conhecida como "pau-ferro", *Zollernia paraensis* Huber.

Figuras 1-2: Armas (a.propulsores, b.borduna e c.lança) do Sítio Piririma; 2 - Peça antropomorfa do Sítio Piririma (Col. *Lubrinha de Castro*/MPEG).

Para a identificação das espécies, pequenas amostras foram retiradas das peças arqueológicas, para confecção de cortes histológicos, obedecendo-se as técnicas padronizadas para estudos anatômicos em madeiras. Primeiramente, as amostras foram fervidas em água por duas horas, para amolecimento; delas foram então obtidos cortes nos sentidos transversal e longitudinal, orientados em dois planos (tangencial e radial), utilizando-se um micrótomo de deslise. Os cortes foram submetidos a clarificação com Hipoclorito de Sódio, depois passados em série alcoólica em várias concentrações, para desidratação; em seguida, os cortes foram corados com safranina hidroalcoólica e, montados com bálsamo do Canadá, e montados entre lâminas e lamínulas.

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE AS ESPÉCIES

1. *Manilkara* aff. *bidentata* (A. De Candolle) Chevalier subsp. *surinamensis* (Miquel) Pennington

Árvore que na floresta amazônica atinge, às vezes, mais de 40 metros de altura. Nos ambientes secos e arenosos como nas campinas de areia branca, apresenta porte arbustivo de 1-2m de altura. A casca é marrom-acinzentada, fissurada e exuda látex branco, quando cortada. A madeira apresenta alburno claro e cerne vermelho-escuro. É muito dura e pesada, com densidade entre 0,90 e 1,00 grama/cm^3 e, muito resistente à umidade, com alto limite de resistência à compressão e fendilhamento médio. Estas características lhe conferem uma alta durabilidade natural assim como grande resistência ao apodrecimento e ao ataque de cupins e outros insetos xilófagos, daí as peças terem sido encontradas em estado quase perfeito, no sítio arqueológico.

M. aff. *bidentata* pertence ao gênero neotropical *Manilkara*, constituído de 30 espécies, com ampla distribuição em toda a América tropical, abrangendo a região entre o México, as ilhas do Caribe, estendendo-se até o sul do Brasil. Algumas espécies de “massaranduba”, onde inclui-se *M. bidentata* subsp. *surinamensis*, fazem parte do grupo de madeiras amazônicas muito exploradas para fins comerciais, por sua durabilidade natural. Por esta razão é uma das espécies consideradas como vulneráveis à extinção (Lisboa 1991).

Manilka aff. *bidentata*, de onde procedem, seguramente as bordunas e as lanças, tem uma ampla distribuição geográfica, sendo encontrada sob a forma de duas subespécies (*M. bidentata* subsp. *bidentata* e *M. bidentata* subsp. *surinamensis*) desde a América Central e o Caribe até alcançar a América do Sul. A subespécie *surinamensis* ocorre, principalmente, na região amazônica (Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, Equador e Brasil) estendendo-se ao norte até à algumas ilhas do Caribe (República Dominicana, Porto Rico, Ilhas Virgens, Guadalupe e Santa Lucia). Habita tanto em áreas periodicamente inundadas (várzeas) quanto em áreas de terra firme, como as florestas úmidas e nas campinas secas de areia branca, em altitudes que variam desde o nível do mar até 1.500 metros. A subespécie *bidentata* é mais periférica, em relação à Amazônia.

No Brasil a subsp. *surinamensis* limita-se à região amazônica, tendo sido registrada também nos Estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima.

Através das comparações feitas com outras amostras de madeiras de "massaranduba" da xiloteca do Museu Goeldi foi possível afirmarmos que a madeira das lanças e da borduna é mais afim com *M. bidentata* subsp. *surinamensis*, possibilidade esta fortalecida pela distribuição da subespécie pelo interior da Amazônia, e por ser de ocorrência muito comum conforme observado por Pennington (1991). A importância desse fato, entretanto, é apenas relativa, se considerarmos que todas as espécies de "massaranduba" apresentam propriedades semelhantes, permitindo as mesmas utilizações.

M. bidentata subsp. *surinamensis* recebe inúmeras denominações populares na Amazônia brasileira: caramuxi, maparajupa, massaranduba, massaranduba-balata, massaranduba-braba, massaranduba-casca-lisa, massaranduba-chicle, massaranduba-da-caatinga, massaranduba-da-restinga, massaranduba-do-igapó, massaranduba-folha-verde, massaranduba-irana, massaranduba-mansa, massaranduba-pendária, massaranduba-da-terra-firme, massaranduba-vermelha, pendária, pendária-da-serra.

2. *Zollernia paraensis* Huber

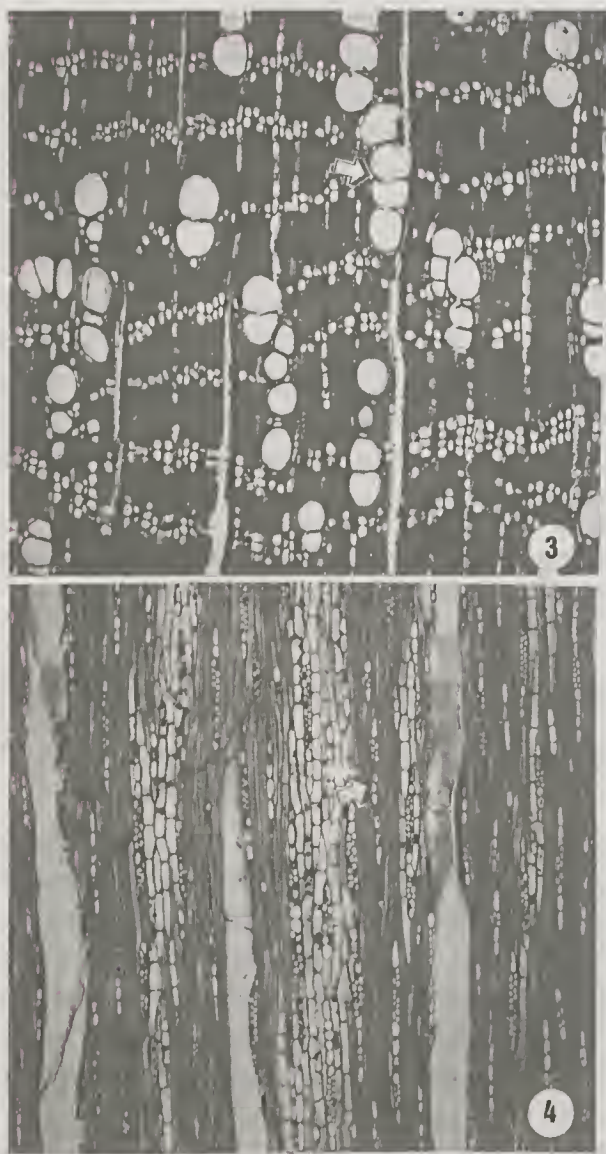
Árvore de grande porte conhecida popularmente por "pau-ferro" por ter um lenho duríssimo, muito pesado, com densidade entre 0,95 e 1,00 g/cm^3, apresentando alto limite de resistência à compressão e fibras com tração normal, alta. O alburno é amarelo-claro e o cerne preto-esverdeado com manchas mais claras. Segundo Loureiro & Silva (1968) é fácil de trabalhar, recebendo polimento perfeito e atraente. Resiste bem ao apodrecimento, ao ataque dc cupins e de outros insetos xilófagos.

Os propulsores foram confeccionados com "pau-ferro", por sua dureza. No Brasil, as madeiras do gênero *Zollernia* são utilizadas na marcenaria de luxo, ebanisteria, carpintaria e construção em geral, acabamentos internos, artigos de esporte (tacos e bolas), folhas faqueadas decorativas, esquadrias, cabos de ferramentas, peças torneadas, tacos e tábuas para assoalhos, instrumentos musicais e outros.

Z. paraensis habita as matas da terra firme, no Estado do Pará, nordeste do Maranhão e Mato Grosso.

CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS DAS MADEIRAS

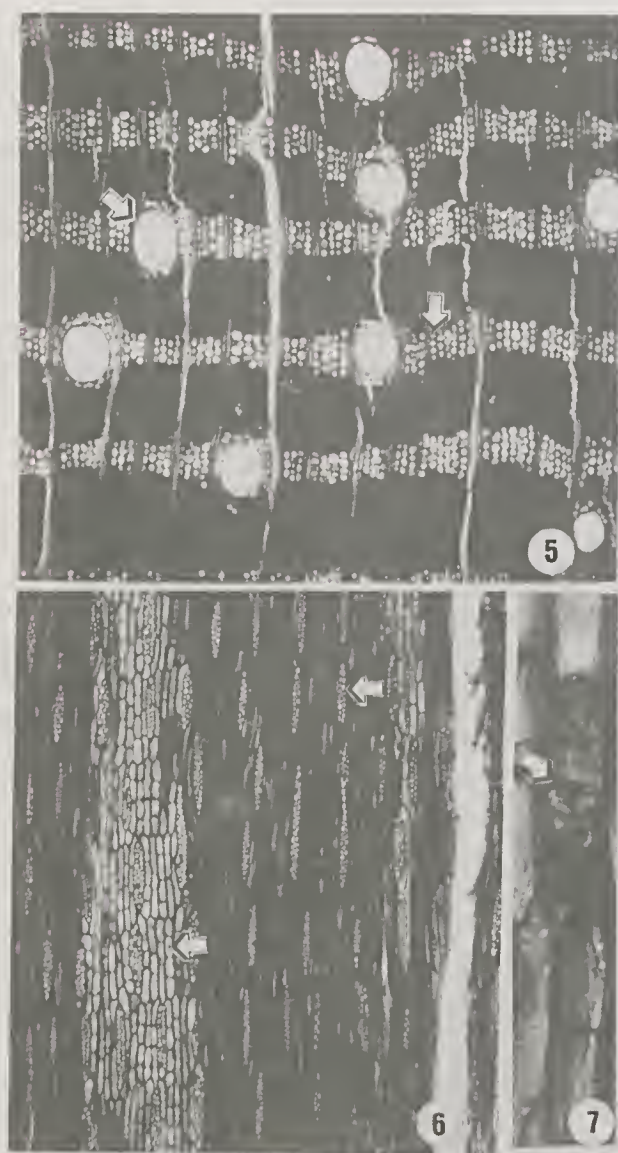
Manilkara bidentata subsp. *surinamensis* (Figuras 3-4)

Vasos pequenos a médios, de pouco a pouco numerosos, solitários, geminados, predominando longas cadeias radiais; pontuações intervasculares alternas e placas de perfuração simples. *Raios* irregularmente dispostos, heterocelularcs, geralmente com uma a quatro células marginais eretas, predominando os bisseriados, uni e trisseriados freqüentes, baixos e numerosos; pontuações radiovasculares simplcs, grandcs, ovais e alongadas; óleo-resina presente. *Fibras* dc paredes espessas, com pontuações simplcs. *Parênquima axial* apotraqueal, em linhas de 1 a 4 células de largura, concêntricas, lembrando um retículo; óleo-resina presente. *Camadas de crescimento* indistintas, ou mal definidas.

Figuras 3-4: *Manilkara bidentata* subsp. *surinamensis*. 3 - Corte tranversal (50x). Observar os poros em cadeiais radiais, parênquima axial em linhas; 4 - Corte tangencial (50x). Observar raios bi e uniseriados.

Zollernia paraensis Huber (Figuras 5-7)

Vasos solitários predominantes, geminados freqüentes e raros múltiplos de 3, pouco numerosos, médios, curtos; pontuações intervasculares circulares a ovaladas, guarnecidas, pequenas; placas de perfuração simples. *Raios* bi e trisseriados predominantes, tetrasseriados pouco comuns, homocelulares predominantes e raros heterocelulares, estratificados; pontuações radiovasculares semelhantes às intervasculares. *Fibras* librifomes, variando de curtas a longas, estreitas, de paredes muito espessas. *Parênquima axial* paratraqueal, em faixas estreitas, regularmente espaçadas, tangenciais, com 3 a 8 células de largura e estratificação visível no plano tangencial; cristais prismáticos presentes. Camadas de crescimento demarcadas por zonas fibrosas levemente mais escuras.

CONCLUSÕES

As características estruturais das madeiras identificadas (*Manilkara* aff. *bidentata* subsp. *surinamensis* (Sapotaceae) e, *Zollernia paraensis* Huber (Leg. Caesalp.) permitem entender a razão das peças estudadas apresentarem excelente estado de conservação, mesmo após tantos anos. Ambas são madeiras extremamente duras e resistentes à ação de agentes xilófagos, como insetos e microorganismos.

Figuras 5-7: *Zollernia paraensis*. 5 - Corte transversal (50x). Observar os poros solitários e parênquima axial em faixas; 6 - Corte tangencial (50x). Observar raios e parênquima estratificados; 7 - Corte tangencial (125x). Presença de cristais em células do parênquima axial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACUÑA, C. 1891. *Nuevo descubrimiento del gran río de las Amazonas* (1641). v. 2. Madri, 235 p.

CARVAJAL, G. 1955. *Relación del nuevo descubrimiento del famoso rio grande de las Amazonas* (1542). México, Ed. Fondo de Cultura Economico, p. 58-59.

COIROLO, A.D. & e KERN, D. 1992. *Salvamento arqueológico região de Itaituba: março-abril*. Belém, 38 p.

INSTITUTO de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo/IPT. 1989. *Fichas de características das madeiras brasileiras*, 417p.

LISBOA, P.L.B. 1991. Madeiras amazônicas: considerações sobre exploração, extinção de espécies e conservação. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi*, sér. Bot. 7 (2): 521-542.

LISBOA, P.L.B.; PRANCE, G.T. & LISBOA, P.L.B. 1976. Contribuição ao conhecimento da flora do Aripuanã (Mato Grosso) 1. Fanerógamas. *Acta Amazon.* 6 (4):33-41. suplemento.

LOUREIRO, A.A. & SILVA, M.F. 1968. *Catálogo de madeiras da Amazônia*. Belém: Sudam, 2 v.

MELO FILHO, L.E. & ANDRADE, A.G. 1967. Espécies amazônicas do gênero *Zollernia* Maximil. et Nees (Caesalpiniaceae). *Simpósio sobre a biota amazonica. Atlas.* CNPq, 4 Botânica:153-166.

PENNINGTON, T.D. 1990. Sapotaceae. New York Botanical Garden. *Flora Neotropica*, 52. 770p.

ROOSEVELT, A.C. 1990. *A seqüência de desenvolvimento em Santarém, baixo Amazonas*. Relatório MNHN, 112p. il.

ROOSEVELT, A.C. 1992. *Arqueologia amazônica*. In: CARNEIRO DA CUNHA, M. (Org.). *História dos índios no Brasil*. São Paulo, Ed. Cia. das Letras, p. 53-86.

ROOSEVELT, A.C.; HOUSLEY, R.A; IMAZIO, M; MARANCA, S. & JOHNSON, R. 1991. Eight millenium pottery from a prehistoric shell midden in the brazilian Amazon. *Science*. New York (253)l:1-4.

CARIBE

CDD: 584.92041335

RESPOSTA DE *BRACHIARIA HUMIDICOLA* À INOCULAÇÃO MICORRÍZICA E A FERTILIZAÇÃO COM FOSFATO DE ROCHA

Newton de Lucena Costal[1]
Rogério S.C. da Costal[1]
Francisco das Chagas Leônidas[1]
Valdinei Tadeu Paulino[2]

RESUMO - Os efeitos da inoculação de micorríza vesículo-arbuscular (MVA) Acaulospora muricata - *e doses de fosfato natural de Araxá (0, l 00 e 200 kg de P_2O_5/ha), sobre o rendimento de matéria seca (MS) e absorção de nitrogênio e fósforo de* Brachiaria humidicola, *foram avaliados em experimento conduzido em cas-de-vegetação, utilizando-se um Latossolo Amarelo, textura argilosa, previamente esterilizado. A inoculação de MVA e a aplicação de fosfato de rocha, isolados ou conjuntamente, promoveram acréscimos significativos no rendimento de MS e absorção de nitrogênio e fósforo da gramínea, não sendo observado efeito significativo de doses de fósforo. A aplicação de fosfato de rocha aumentou a eficiência de resposta à inoculação, ocorrendo um efeito sinergístico. As taxas de colonização radicular não foram afetadas pela aplicação de fosfato de rocha.*

PALAVRAS-CHAVE: Matéria seca, Nitrogênio, Fósforo, Colonização radicular.

ABSTRACT - *The effects of vesicular-arbuscular mycorrhizal (VAM) inoculation and Araxa rock phosphate levels (0 100 and 200 kg of P_2O_5/ha), on dry matter (DM) yield, and nitrogen and phosphorus uptake of* Brachiaria humidicola, *were evaluated in a glasshouse trial, utilizing a Yellow Latosol (Oxisol), clayey, previously sterilized. The VAM inoculation, alone or combined with rock*

[1] EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia. Engenheiro Agrônomo. Porto Velho, Rondônia.

[2] Instituto de Zootecnia. Engenheiro Agrônomo. Nova Odesa-SP.

phosphate fertilization, promoted a significative increments on DM yields and nitrogen and phophorus uptake. However, there were significants effects of phosphorus levels. Rock phosphate fertilization improved the efficiency of response to VAM inoculation, occured a synesgistic effect. The root colonization did not affectd by rock phosphate fertilization.

KEY WORDS: Dry matter, Nitrogen, Phosphorus, Root colonization.

INTRODUÇÃO

Em Rondônia, a baixa disponibilidade de fósforo solúvel no solo é um dos fatores mais limitantes ao crescimento das plantas forrageiras. Devido ao alto custo dos fertilizantes fosfatados, métodos não tradicionais que aumentem a disponibilidade e favoreçam a absorção de fósforo são desejáveis e devem ser considerados, visando um manejo mais racional e econômico das pastagens. Nesse contexto, as associações micorrízicas surgem como uma das alternativas mais promissoras.

A colonização das raízes por micorrizas vesículo-arbusculares (MVA) resulta em modificações na fisiologia, bioquímica e nutrição mineral da planta hospedeira, especialmente no favorecimento da absorção, translocação e utilização de nutrientes e água.

Nos solos de baixa fertilidade natural, notadamente naqueles deficientes em fósforo, as associações com MVA apresentam efeitos benéficos mais acentuados (Mosse 1973); Rhodes & Gerdemann (1975) observaram que plantas colonizadas absorviam ^{32}p colocado até 8 cm de distância da superfície da raiz, devido as hifas externas do fungo funcionarem como extensão do sistema radicular, podendo absorver nutrientes além da zona dos pêlos radiculares e da zona de depleção (1 a 2 mm) que se desenvolve ao redor das raízes. Howeler et al. (1982) relacionando a produção de matéria seca obtida pela mandioca com o fósforo disponível no solo, observaram níveis críticos de 190 e 15 ppm de fósforo (Bray II), respectivamente, para plantas não inoculadas e inoculadas por MVA.

O melhoramento da fertilidade do solo através da aplicação de fosfatos naturais evidenciam ainda mais os efeitos positivos das MVA. Segundo Barca et al. (1975) as plantas colonizadas, por apresentarem menores

valores de K_m, são capazes de baixar o nível de fósforo na solução para valores inferiores aos do produto de solubilidade de compostos pouco solúveis. Deste modo, as MVA ao aumentarem a absorção de fósforo solúvel, estimulam a dissociação química do fosfato para manter o equilíbrio deste na solução do solo (Barea & Azcon-Aguilar 1983).

O presente trabalho avaliou os efeitos da inoculação de MVA e da aplicação de fosfato de rocha sobre o rendimento de forragem e composição química de *Brachiaria humidicola*.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, utilizando-se um Latossolo Amarelo, textura argilosa, com as seguintes características químicas: pH = 4,6; Al = 2,5 meq/100g; Ca + Mg = 1,5 meq/100g; P = 2 ppm e K = 83 ppm.

O solo foi coletado na camada arável (0 a 20 cm), destorroado e peneirado em malha de 6 mm, sendo a seguir esterilizado em autoclave à 110°C, por uma hora, a vapor fluente e pressão de 1,5 atm.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos consistiram da inoculação de MVA (*Acaulospora muricata*) e três doses de fosfato de rocha (0, 100 e 200 kg de P_2O_5/ha), aplicado sob a forma de Fosfato natural de Araxá (28% de P_2O_5 total, 6% de P_2O_5 solúvel, 43% de CaO).

Cada unidade experimental constou de um vaso com capacidade para 3,0 kg de solo seco. A inoculação de MVA foi realizada adicionando-se 10 g de inóculo/vaso (raiz + esporos + solo), contendo aproximadamente 500 esporos/50 g de solo, o qual foi colocado numa camada uniforme cerca de 5 cm abaixo do nível de plantio. Aplicou-se 5 ml de uma suspensão de solo livre de csporos e micélios, a fim de assegurar a presença de outros microorganismos naturais do solo. As doses de fosfato de rocha foram aplicadas antes da semeadura c uniformemente misturadas com o solo. O plantio foi realizado com sementes previamente lavadas com hipoclorito de sódio. Após o desbaste, dcixou-se três plantas/vaso. O controle hídrico foi

feito diariamente, através da pesagem dos vasos, mantendo-se o solo em 80% de sua capacidade de campo.

Após doze semanas de cultivo, as plantas foram cortadas rente ao solo, postas para secar em estufa à 65°C, por 72 horas, sendo a seguir pesadas e moídas em peneira de 2,0 mm. As concentrações de fósforo e nitrogênio foram quantificadas pelo método descrito por Tedesco (1982). As taxas de colonização radicular foram avaliadas através da observação, ao microscópio, de 25 fragmentos de raízes com 2 cm de comprimento, clarificadas com KOH e tingidas por azul de tripano em lactofenol, segundo a técnica de Phillips & Hayman (1970).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os rendimentos de matéria seca (MS) de *B. humidicola*, em função dos tratamentos aplicados estão apresentados na Tabela 1. A inoculação de MVA proporcionou um incremento de 133% na produção de forragem, em comparação com o tratamento testemunha. A aplicação de fosfato de rocha incrementou significativamente ($P < 0,05$) os rendimentos de MS, sendo os maiores valores, independentemente da dose utilizada, registrados nas plantas micorrizadas. Resultados semelhantes foram relatados por Howeler (1983) avaliando o efeito de MVA, na presença ou não de adubação fosfatada, em *Andropogon gayanus* cv. Planaltina. Segundo Ázcon-Aguilar & Barea (1978), bactérias solubilizadoras de fosfatos estão presentes na rizosfera micorrízica atuando sinergisticamente com os endófitos. Deste modo, as MVA ao incremetarem a absorção de fósforo, favorecem a dissociação química do fosfato insolúvel visando estabilizar a concentração deste na solução do solo (Barea & Ázcon-Aguilar 1983). Jehne (1980) observa que as espécies de MVA apresentam especificidade em relação às fontes de fósforo aplicadas, o que pode influenciar diretamente na eficiência destas. Miranda et al. (1984) verificaram interação significativa entre doses de fósforo e inoculação de MVA, a qual foi explicada, em parte, pela melhor eficiência de absorção de fósforo e transformação em rendimento de MS das plantas de sorgo inoculadas, na dose de 25 ppm de fósforo, devido a ausência de diferenças significativas entre as doses de 25 e 50 ppm de fósforo, quando as plantas foram micorrizadas.

Tabela 1 - Rendimento de matéria seca (MS) e taxas de colonização radicular de *Brachiaria humidicola,* em função da micorrização e aplicação de fosfato de rocha.

Tratamentos	ms (g/vaso)	Colonização radicular
Testemunha	4,57 e	-
Micorriza (M)	10,65 d	59,3 a
Fosfato de rocha (FR_1) (100 kg de P_2O_5/ha)	13,71 c	-
Fosfato de Rocha (FR_2) (200 kg de P_2O_5/ha)	15,25 b	-
M + FR_1	16,80 ab	67,2 a
M+FR_2	17,96 a	60,1 a

- Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si (P > 0,05) pelo teste de Tukey.

As taxas de colonização radicular não foram afetadas (P > 0,05) pela aplicação de fosfato de rocha (Tabela 1). Provavelmente, este fato foi conseqüência da aplicação de doses relativamente pequenas de fósforo, já que, geralmente a adubação fosfatada, notadamente de fontes solúveis, diminui a formação de micorrizas, bem como a proliferação de esporos (Mosse 1973). Da mesma forma, Costa et al. (1989) não detectaram efeito depressivo da aplicação de fosfato natural de Patos de Minas sobre a colonização de raízes de aveia forrageira inoculadas com *Glomus macrocarpum*. No entanto, a adição de superfosfato triplo reduziu significativamente as taxas de colonização radicular.

As maiores concentrações de nitrogênio foram obtidas no tratamento testemunha e com a aplicação de 100 kg de P_2O_5/ha, os quais não diferiram entre si (P > 0,05). As plantas micorrizadas, independentemente da adubação fosfatada, apresentaram os menores teores de nitrogênio, como conseqüência do efeito de diluição deste nutriente, à medida que os rendimentos de MS aumentaram. As maiores quantidades absorvidas de nitrogênio e fósforo foram obtidas com a aplicação de fosfato de rocha, associada à inoculação de MVA, não sendo, contudo, constatado efeito significativo (P > 0,05) de doses. Já, plantas fertilizadas com 200 kg de P_2O_5/ha, na presença de MVA, forneceram a maior concentração de fósforo (Tabela 2) Mosse (1977) observou que plantas micorrizadas de milho, suplementadas com pequenas doses de fósforo, apresentavam melhor crescimento e

absorção de nutrientes. O aumento na área de solo explorado parece ser o principal mecanismo responsável pelo aumento da absorção de nutrientes. Gerdemann & Trappe (1974) verificaram que as hifas do fungo que colonizavam o córtex estendem-se no solo adjacente, podendo atingir distâncias consideráveis (16 cm) da superfície da raiz, aumentando, deste modo, a interface raiz-solo, além de fazer a comunicação das raízes absorventes com zonas não esgotadas em nutrientes. Para Siqueira (1983) a micorrização, geralmente, implica em aumento na taxa fotossintética, respiração e transpiração, o que pode exercer efeitos positivos sobre a absorção de nutrientes disponíveis na solução do solo.

Tabela 2 - Teores e quantidades absorvidas de nitrogênio e fósforo de *Brachiaria humidicola*, em função da micorrização e aplicação de fosfato de rocha.

Tratamentos	Nitrogênio		Fósforo	
	%	mg/vaso	%	mg/vaso
Testemunha	1,43 a	65,35 e	0,117 c	5,34 e
Micorriza (M)	1,15 c	122,48 d	0,132 d	14,05 d
Fosfato de rocha (FR_1) (100 kg de P_2O_5/ha)	1,37 a	187,82 c	0,144 cd	19,74 c
Fosfato de roccha (FR_2) (200 kg de P_2O_5/ha)	1,29 b	196,72 bc	0,151 bc	23,02 bc
M + FR_1	1,31 b	220,08 a	0,158 b	26,54 ab
M + FR_2	1,26 b	226,29 a	0,172 a	30,89 a

– Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si (P > 0,05) pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

1 - A inoculação de MVA e a aplicação de fosfato de rocha, isoladas ou conjuntamente, promoveram acréscimos significativos no rendimento de matéria seca e absorção de fósforo e nitrogênio de *Brachiaria humidicola*;

2 - A aplicação de fosfato de rocha aumentou a eficiência de resposta à inoculação de MVA, não sendo detectado efeito significativo de doses de fósforo;

3 - As taxas de colonização radicular não foram afetadas pela aplicação de fosfato de rocha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁZCON-AGUILAR, G. & BAREA, J.M. 1978. Effects of interaction between different culture fractions of "phosphobacteria" and *Rhizobium* on mycorrhizas infection growth and nodulation of *Medicago sativa. Can. J. Microbiol.*, 24: 520-524.

BAREA, J.M. & ÁZCON-AGUILAR, G. 1983. Mycorrhizas and their significance in nodulating nitrogen-fixing plants. *Adv. Agron.*, 36: 1-54.

BAREA, J.M.; ÁZCON, R.; HAYMAN, D.S. 1975. Possible synergistic interactions between *Endogone* and phosphate-soiubilizing bacteria in low phosphate soils. In: SANDERS, F.E.; MOSSE, B.; TINKER, P.B. (eds.). *Endomycorrizas.* London, Academic Press, p. 373-379.

COSTA, N.L.; DIONÍSIO, J.A.; ANGHINONI, I. 1989. Influência de fungos micorríicos vesículo-arbusculares, fontes e doses de fósforo sobre o crescimento da aveia forrageira. *Pesq. Agropec. Bras.* 24 (6): 979 -986.

GERDEMANN, J.W. & TRAPPE, J.M. 1974. The endogonaceae in the Pacific Noerthwest. *Mycol. Mem.* 5 (1): 1-76.

HOWELER, R.H.L. 1983. Afuncion de las micorrizas vesiculo-arbusculares en la nutricion fosforica de yuca. *Suelos Ecuat.* 13 (2): 51-61.

HOWELER, R.H.; CADAVID, L.F.; BURCKHARDT, E. 1982. Response of cassava to VA mycorrhizal inoculation and phosphorus apllication in greenhouse and field experiments. *Plant Soil*, 69: 327-339.

JEHNE, W. 1980. Endomycorrhizas and the productivity of tropical pastures: the potential for improvement and its practical realization. *Trop. Grassl.*, 14: 202-209.

MIRANDA, J.C.C.; SOUZA, D.M.G.; MIRANDA, L.N. 1984. Influência de fungos endomicorrízicos vesículo-arbusculares na absorção de fósforo e no rendimento de matéria seca de plantas de sorgo. *Rev. Bras. Ciênc. Solo,* 6 (1); 19-23.

MOSSE, B. 1973. Advances in the study of vesicular-arbuscular mycorrhiza. *Ann. Rev. Phytop.*, 11: 171-196.

MOSSE, B. 1977. Plant growth responses to vesicular-arbuscular mycorrhiza. X. Response of *Stylosanthes* and maize to inoculation in unsterile soil. *New Phytol.*, 78: 277-288.

PHILLIPS, J.M. & HAYMAN, D.S. 1970. Improved procedure for clearing roots and ataining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessement for infection. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 55: 158-161.

RHODES, L.H. & GERDEMANN, J.W. 1975. Phosphate uptake zones of mycorrhizal and nonmycorrhizal onions. *New Phytol.*, 75: 755-761.

SIQUEIRA, J.O. 1983. *Nutritional and edaphic factors affecting spore germination, germ tube growth and root colonization by the vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi.* Gainesville, University of Florida. Tese de doutorado.

TEDESCO, J.M. 1982. *Extração simultânea de N, P, K, ca e Mg em tecido de plantas por digestão com* H_2O_2 - H_2SO_4. Porto Alegre, UFRGS, 23p. (Informativo Interno, 1).

CDD: 583.420416

GERMINAÇÃO E CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS DE *CARINIANA MICRANTHA* DUCKE (LECYTHIDACEAE) NA AMAZÔNIA CENTRAL[1]

Angela Maria Imakawa[2]

Isolde D. Kossmann Ferraz[3]

RESUMO – Cariniana micrantha *é uma espécie neotropical de importância madeireira e de ocorrência restrita na Amazônia Central e Ocidental. A espécie apresenta fruto deiscente na forma de pixídio e sua dispersão é anemocórica. O presente trabalho teve como objetivo determinar a biometria de frutos e sementes e estudar alguns aspectos fisiológicos da germinação das sementes em condições controladas no laboratório e em condições naturais no sub-bosque e na clareira. Os frutos e sementes foram coletados de onze árvores nativas em três áreas de terra firme. As medidas biométricas efetuadas foram: comprimento, largura e peso do pixídio, do opérculo e das sementes, e a quantidade de sementes por fruto. A germinação foi testada em três ensaios independentes nas temperaturas constantes de 20, 25, 30 e 35°C e termoperíodo 12:12 h, 20°C:30°C. Na floresta primária foi avaliada a taxa de germinação de sementes sob a copa de cinco árvores-matrizes e no centro de cinco clareiras naturais. O tamanho dos frutos variou de 7 - 13 cm de comprimento e 5 - 8 cm de largura, com peso da matéria fresca entre 104 - 190 g. As sementes mediram de 1,3 - 1,8 cm de comprimento e 0,5 - 0,8 cm de largura com peso da matéria fresca entre 0,13 e 0,20 g. A quantidade de sementes por fruto foi no mínimo 11 e no máximo 29 sementes e a média por matriz variou de 16 a 23 sementes. O tamanho do fruto e a quantidade de sementes não sugeriu uma relação alométrica. O início da germinação ocorreu entre 8 e 12 dias. As maiores taxas de germinação foram obtidas nas temperaturas de 20°C (94%), 25°C (92%) e*

---

[1] Trabalho apresentado na I Reunião do Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, Pará. Parte de dissertação de Mestrado.

[2] Curso de Pós-Graduação em Botânica, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia / Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM.

[3] Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Coordenação de Pesquisas em Silvicultura Tropical, Caixa Postal 478, CEP 69.011-970 Manaus, AM.

30°C (75%) e no termoperíodo 12:12h, 20°C:30°C (91%). À temperatura de 35°C houve uma baixa germinação de sementes (19%), mas quando transferidas para uma temperatura mais baixa após 16 dias, observou-se um aumento na taxa de germinação. Em condições naturais no sub-bosque a germinação ocorreu a partir de 14 dias da semeadura apresentando uma taxa final de germinação de 80%. Na clareira o início de germinação foi mais rápido a partir de 8 dias, mas com taxa de germinação de 50%. Cariniana micrantha *com curto período de germinação e alta adaptabilidade a uma grande amplitude de temperaturas apresentou-se como uma espécie oportunista.*

PALAVRAS-CHAVE: *Cariniana micrantha*, Semente, Fruto, Germinação natural, Temperatura, Amazônia.

ABSTRACT — Cariniana micrantha *is a neotropical species of importance to the timber industry. Its distribution is restricted to Central and Western Amazonia. Its fruit is a dehiscent pyxidium with anemochorous seed dsipersal. The aim of present the study was to determine biometric parameters of the species' fruits and seeds and to study some physiological aspects of seed germination in controlled laboratory conditions and in natural conditions under the canopy and in gaps. Fruits and seeds were collected from a total of eleven trees growing in three terra firme areas. Parameters measured were: length, width and weight of the pyxidium, operculum and seeds, as well the number of seeds per fruit. Germination tests were carried out in three independent trials with constant temperatures of 20, 25, 30 and 35°C and thermoperiod of 12:12h, 20°C:30°C. In primary forest, the germination was measured for seeds put under five parental trees and seeds put in five natural gaps. Fruits measured 7-13 cm in length, 5-8 cm in width, with a fresh weigth of 104-190 g. Seeds measured 1.3-1.8 cm in length and 0.5-0.8 cm in width, with a fresh weight from 0.13-0.20 g. The number of seeds in a fruit varied from a minimum of 11 to a maximum of 29, with an average of 16-23, depending on the parental tree. There was no apparent relationship between fruit size and seed number. Germination ocurred within 8-12 days. The greatest germination index (94%) was observed at 20°C, with 92% at 25°C, and 75% at 30°C. With a thermoperiod of 12:12h, 20°C:30°C, the germination index was 91%. At 35°C germination index was low, but it increased when transferred to a lower temperature after 16 days (19%). In natural conditions seeds showed a germination index of 80% under parental trees, with germination starting after 14 days; whereas in gaps, germination was more rapid (after 8 days) but less successful (50%).* Cariniana micrantha *showed itself to be an opportunistic species, with a high germination index, a short germination period, and a wide range of temperatures.*

KEY WORDS: *Cariniana micrantha*, Seed, Fruit, Natural germination, Temperature, Amazonia.

INTRODUÇÃO

Cariniana micrantha, conhecida vulgarmente como castanha-de-macaco, é uma espécie neotropical de importância econômica madeireira e de ocorrência restrita à Amazônia Central e Ocidental. O habitat da espécie é a terra firme e o sistema de dispersão é anemocórico (Prance & Mori 1979). O fruto deiscente é um pixídio lenhoso fechado por um opérculo com columela triangular e possui sementes aladas com membranas unilaterais. A distribuição de muitas espécies é determinada pela faixa de condições ambientais bióticas e abióticas toleradas durante a germinação das sementes. Estudos sobre a biometria e o comportamento de germinação podem fornecer informações sobre a distribuição e o estabelecimento da espécie.

O presente trabalho teve como objetivo determinar a biometria e morfologia de frutos e sementes de *C. micrantha* e estudar alguns aspectos da germinação de sementes em condições controladas e naturais no sub-bosque e na clareira em floresta primária.

METODOLOGIA

Áreas de coleta. Os frutos e sementes foram coletados em três áreas: Reserva "km 41", Reserva Florestal Adolpho Ducke e Fazenda Aruanã (Figura 1). A Reserva "km 41" pertencente ao Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF) do convênio entre o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e a Smithsonian Institution, localiza-se aproximadamente a 100 km ao norte de Manaus, no km 41 da estrada ZF-3 que cruza a Rodovia Manaus-Caracaraí (BR-174). A Reserva Florestal Adolpho Ducke pertencente ao INPA, localiza-se ao norte de Manaus, no km 26 da Rodovia Manaus-Itacoatiara (AM-010) e a Fazenda Aruanã localiza-se no km 215 da Rodovia Manaus-Itacoatiara (AM-010).

No total foram coletados frutos e sementes de 11 árvores nativas. Na Reserva "km 41", os frutos de sete árvores foram coletados no período de agosto a setembro de 1993, sendo que a matriz 5 faz parte também dos estudos de fenologia de Lecythidaceae do P.D.B.F.F. (código de árvore dos estudos das observações fenológicas, cód.f. 7487). Na Reserva Florestal Adolpho

Ducke, os frutos foram provenientes de três árvores que também estão inclusas no projeto de fenologia do INPA, sendo que a matriz 8 (cód.f. 44) foi coletada em agosto de 1990 e as matrizes 9 (cód.f. 85) e 10 (cód.f. 143) foram coletados em outubro de 1992. Os frutos da matriz de 11 foram coletados na Fazenda Aruanã em setembro de 1991.

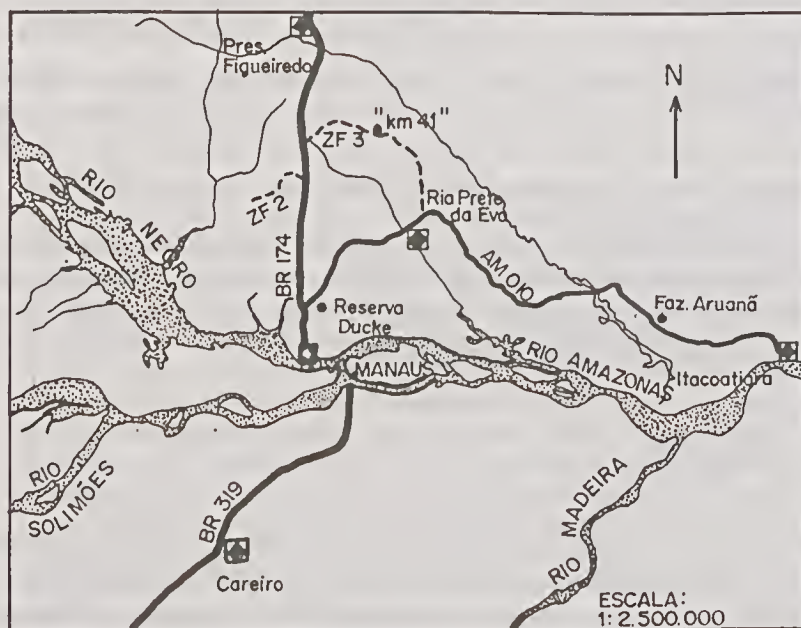



Figura 1 - Mapa de localização das 3 áreas de coleta de frutos e sementes de *Cariniana micrantha* Ducke: Reserva "km 41"/P.D.B.F.F.; Reserva Florestal Adolpho Ducke/INPA; Fazenda Aruanã.

Coleta de frutos e sementes. Alguns frutos foram retirados diretamente da árvore, mas a maioria foi colhida no chão. Os primatas têm o hábito de arrancar os frutos e retirar o opérculo para se alimentar das sementes. Não conseguindo o intento, frutos maduros podem ser encontrados debaixo da matriz. Para este estudo foram unicamente coletados frutos fechados. Os frutos foram transportados para o laboratório em sacos plásticos e as sementes retiradas e acondicionadas em sacos de papel, sendo conservadas em ambiente com ar condicionado (25±2°C e 60 a 70% de U.R.) até sua utilização nos experimentos.

Características biométricas de frutos e sementes. A biométrica de frutos e sementes foi efetuada com paquímetro e consistia de: a) comprimento máximo do pixídio; b) largura máxima na parte mais alargada abaixo do anel caliciforme; c) comprimento máximo do opérculo medindo-se a columela triangular, d) diâmetro do opérculo no ápice, e) comprimento total da base ao ápice da semente triangular sem a ala; f) largura na parte mediana da semente sem ala; g) comprimento máximo da ala e h) largura na parte mediana da ala. Para cada matriz foi calculada a quantidade média de sementes de 20 frutos e foi determinada a quantidade mínima e máxima de sementes por fruto.

Peso de frutos e sementes. O peso da matéria fresca e seca de 10 frutos com opérculos e 25 sementes foi obtido utilizando-se balança semi-analítica (precisão 0,001 g) e secando o material em estufa a 70°C até atingir peso constante.

Germinação na floresta primária. A germinação das sementes em ambiente natural foi estudada no sub-bosque sob a copa de cinco matrizes e em cinco clareiras naturais. As sementes foram colocadas soltas no chão e em vasos protegidos com tela e recipiente com água para evitar a predação por roedores c formigas. O critério de germinação adotado foi a emissão da radícula. A germinação nos diferentes ambientes foi testada com 5 repetições de 10 sementes.

Germinação em diferentes temperaturas. A germinação de sementes foi feita em câmaras germinadoras LMS Cooled Incubator (precisão ± 2,0°C) com lâmpadas fluorescentes de luz branca, fria e fluxo luminoso de aproximadamente 70 PAR, e fotoperíodo de 12 horas de luz e 12 horas de escuro. Com a finalidade de determinar a melhor temperatura para a germinação testou-se temperaturas constantes de 20°C, 25°C, 30°C, 35°C e um termoperíodo de 12:12 h, 30°C:20°C, luz: escuro. Em um experimento foi testado o efeito da transferência dc temperatura após 16 dias de 30°C para 25°C c de 35°C para 25°C.

Os substratos utilizados foram agar a 0,8% e papel de filtro cm recipiente de vidro com dimensões de 26,0 x 16,0 x 4,0 cm. Os recipientes foram cobertos com tampa dc vidro e colocados dentro dc sacos plásticos

transparentes para evitar o dessecamento. As observações foram feitas diariamente e quando necessário houve a troca do papel filtro e a lavagem das sementes com água para a eliminação de fungos. O critério de germinação adotado foi a emissão da radícula.

A germinação sob diferentes temperaturas foi testada em 4 ensaios independentes utilizando-se repetições de 20 sementes de diferentes datas de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Características Biométricas de Frutos e Sementes. Estudos biométricos e a descrição do fruto de *C. micrantha* foram feitos por Rizzini (1971), descrevendo o pixídio como lenhoso, cilíndrico, campanulado ou cônico, medindo 8 a 11 cm de comprimento e 5 a 7 cm de largura. O opérculo é fechado por uma columela trilocular ou prismática. Pio Correa (1984) descreveu somente o comprimento do pixídio com 7,5 a 10 cm. Um estudo biométrico mais completo foi dado por Prance & Mori (1979) que descreveram o pixídio com 7 a 10 cm de comprimento e 4,5 a 7 cm de largura no ponto mais baixo do anel caliciforme que mede 1,5 a 2,5 cm abaixo do ápice e cujo pericarpo mede 1,5 cm de espessura; opérculo com 2,5 a 3,7 cm de diâmetro e columela triangular com 8,5 cm de comprimento. As sementes aladas do mesmo trabalho mediram 4,0 a 5,5 cm de comprimento e 1,2 cm de largura com forma triquestra e piriforme com 1,5 cm de comprimento e 8,0 mm de largura. Em estudos sobre predação de sementes, Peres (1991) descreveu as sementes com comprimento e largura em média de 10,3 por 6,3 mm, as alas com 49,0 por 14,0 mm e o peso médio da matéria seca de sementes de 0,154 ± 0,031 g (n=130).

Os resultados da biometria de frutos e sementes de *C. micrantha* deste estudo e da literatura são apresentados nas Tabelas 1-2. Verifica-se que a variação de tamanho e de peso (Tabela 3- 4) é pequena, tanto de frutos quanto de sementes dentro do mesmo indivíduo e entre as matrizes, e os resultados apresentados complementam as informações dos autores citados acima. Para as diferentes matrizes a quantidade média de sementes por fruto variou de 16 a 23 sementes e a quantidade mínima de 11 a 17 e a máxima de 19 a 29

sementes por fruto (Tabela 1). Alguns frutos de grande tamanho apresentaram pequena quantidade de sementes, sugerindo que não existe uma relação alométrica entre o tamanho do fruto e a quantidade de sementes (Tabela 1).

Tabela 1 - Características biométricas de frutos de *Cariniana micrantha* Ducke, coletados na Reserva "Km 41" (KM), Reserva Florestal Adolpho Ducke (RD) e Fazenda Aruanã (FA) e dados encontrados na literatura. (Códigos para citações bibliográficas na coluna Matriz: PC = Pio Corrêa 1984; R = Rizzini 1971; PM = PM = Prance & Mori 1979; P = Peres 1991. Nota: d.p. = desvio-padrão da média; n.d. = não determinado).

Matriz	cód.f.	Local	n	Comprim.	Largura de	Comprim.	Diâm. de	Sementes/	Sementes	
				média (d.p.)	média (d.p.)	média (d.p.)	média (d.p.)	média (d.p.)	mín	máx
1		KM	20	9,19 (0,87)	6,54 (0,33)	7,96 (0,71)	3,27 (0,26)	19 (3,82)	14	26
2		KM	20	11,10 (0,86)	7,19 (0,46)	9,67 (0,68)	3,64 (0,38)	16 (3,75)	11	24
3		KM	20	8,13 (0,48)	5,72 (0,23)	7,06 (0,39)	3,11 (0,21)	21 (2,46)	16	26
4		KM	20	9,57 (0,81)	6,30 (0,31)	8,49 (0,57)	2,90 (0,65)	16 (2,83)	11	21
5	7487	KM	20	9,19 (0,42)	6,05 (0,29)	7,95 (0,41)	2,97 (0,31)	23 (3,73)	15	29
9	85	RD	10	8,30 (0,55)	6,36 (0,35)	7,05 (0,55)	2,83 (0,20)	21 (3,43)	17	26
10	143	RD	10	8,14 (0,49)	6,32 (0,48)	6,93 (0,38)	2,74 (0,34)	16 (2,25)	12	19
11		FA	16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	21 (5,05)	11	29
PC			n.d.	7,5 - 10,0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
R			n.d	8,0 - 11,0	5,0 - 7,0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PM			n.d.	7,0 - 10,0	4,5 - 7,0	8,50	2,5 - 3,7	n.d.	n.d.	n.d.
P			35	9,02 ± 0,96	5,61 ± 0,56	7,76 ±0,51	2,5 - 3,7	18,44 ±3,62	13	25

Tabela 2 - Características biométricas de sementes de *Cariniana micrantha* Ducke, coletados na Reserva "Km 41" (KM), Reserva Florestal Adolpho Ducke (RD) e Fazenda Aruanã (FA) e dados encontrados na literatura. (Nota: d.p. = desvio-padrão da média; n.d. = não determinado).

Matriz	Local	n=	Semente sem Ala		Ala		Semente com Ala	
(cód.f.)			comprim.	largura (cm)	comprim.	largura (cm)	comprim.	largura
			média(d.p.)	média(d.p.)	média(d.p.)	média(d.p.)	(cm)	(cm)
8 (44)	RD	25	1,47 (0,12)	0,72 (0,04)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
11	FA	25	1,51 (0,13)	0,67 (0,05)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
1, 2, 3, 4, 5	KM	25	1,52 (1,17)	0,71 (0,73)	3,50 (8,94)	1,27 (1,07)	n.d.	n.d.
Prance & Mori		n.d.	1,50	0,80	n.d.	n.d.	4,0 - 5,5	1,2
Peres 1991		130	1,03	0,63	4,90	1,40	n.d.	n.d.

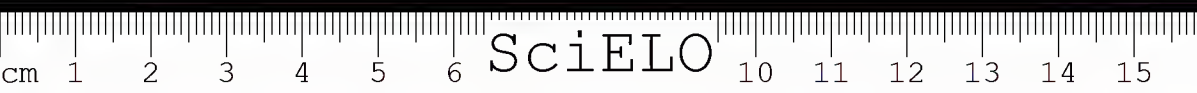



Tabela 3 - Peso médio de pixídios e opérculos de *Cariniana micrantha* Ducke, coletados na Reserva Florestal Adolpho Ducke (RD) e dados encontrados na literatura. (Nota: d.p. = desvio-padrão da média; n.d. = não determinado).

Matriz (cód. f.)	Local	n	Fruto com opérculo Peso fresco (g)	Fruto com opérculo Peso seco (g)	Opérculo Peso fresco (g)	Opérculo Peso seco (g)
			média (d.p.)	média (d.p.)	média (d.p.)	média (d.p.)
9 (85)	RD	10	141,42 (18,76)	89,50 (14,88)	19,82 (3,51)	11,50 (1,85)
10 (143)	RD	10	132,81 (24,46)	88,01 (16,38)	20,91 (4,02)	12,61 (2,23)
Peres,1991		35	113,10 ± 32,30	n.d.	n.d.	n.d./ H

Tabela 4 - Peso médio de sementes de *Cariniana micrantha* Ducke, coletados na Reserva Florestal Adolpho Ducke (RD) e Fazenda Aruanã (FA) e dados encontrados na literatura. (Nota: d.p. = desvio-padrão da média; n.d. = não determinado).

Matriz (cód. f.)	Local	n	Peso de sementes em g (material seco)	Peso de sementes em g (material fresco)
			média (d.p.)	média (d.p.)
8 (44)	RD	25	0,148 (0,02)	0,138 (0,02)
11	FA	25	0,159 (0,02)	0,149 (0,02)
Peres, 1991		130	n.d.	0,154 ± 0,031

Nos estudos biométricos, especificamente para formas de frutos e sementes mais complexos como os da família Lecythidaceae, é imprescindível uma metodologia padronizada, tanto quanto o procedimento quanto os parâmetros utilizados (Figura 2). Os dados encontrados na literatura foram muitas vezes incompletos ou medidos de várias maneiras que dificultaram a comparação. Apesar disso foi possível deduzir que a espécie *C. micrantha* não apresenta grandes variações na biometria de frutos e sementes.

Germinação na floresta primária. Na floresta primária a taxa de germinação das sementes protegidas com tela e água, sob a copa das árvores foi de 80% com o início da germinação após 14 dias, já nas clareiras naturais a germinação foi de 50% iniciando mais cedo com 8 dias (Figura 3).

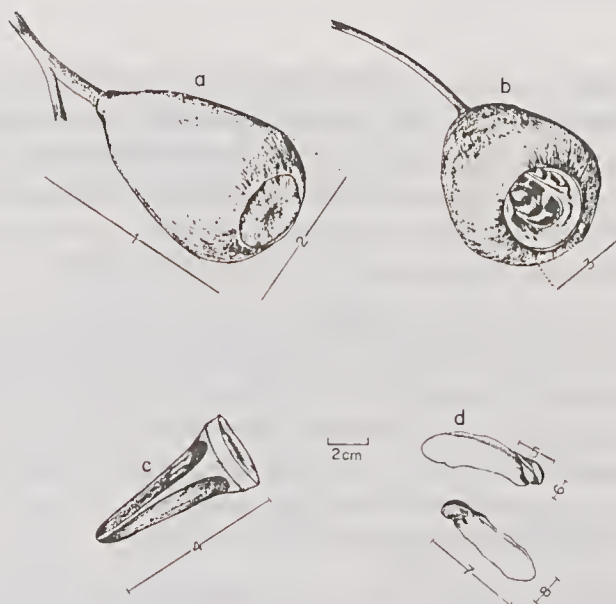



Figura 2 - Desenho esquemático de frutos e sementes de Cariniana micrantha Ducke, a) Pixídio fechado com opérculo; b) Pixídios sem opérculo; c) Columela triangular e opérculo; d) Sementes aladas. 1. comprimento máximo do pixídios; 2. largura máxima do pixídio; 3. diâmetro da abertura do opérculo; 4. comprimento da columela; 5. comprimento máximo da semente sem a ala; 6. largura na parte mediana da semente sem a ala; 7. comprimento máximo da ala; 8. largura na parte mediana da ala.

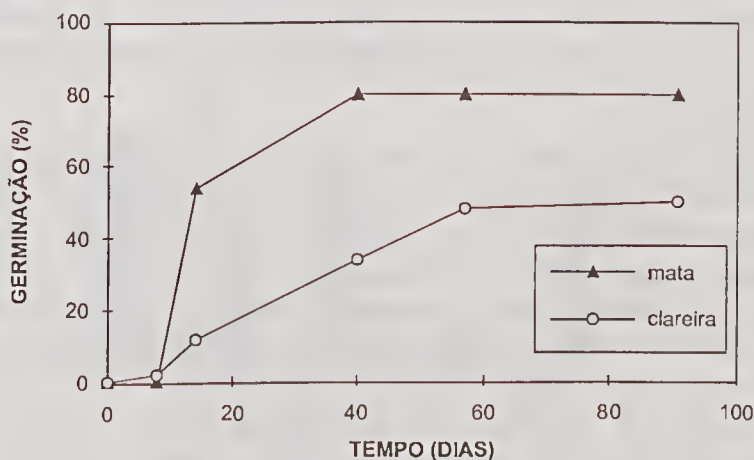



Figura 3 - Germinação de sementes de *Cariniana micrantha* Ducke, sob a copa da árvore-matriz (mata) e em clareira (n = 50 sementes por tratamento).

As sementes soltas e desprotegidas não germinaram devido à predação (Imakawa & Ferraz 1994). As causas de mortalidade das sementes protegidas nos dois ambientes foram diferentes. Debaixo da copa das árvores-matrizes a germinação foi afetada pela presença de fungos nas sementes, enquanto que nas clareiras, o estresse hídrico da época seca pode ter causado a morte de muitas sementes.

Em áreas abertas ou perturbadas a dispersão abiótica é dominante (Aguiar & Piña-Rodrigues 1993). As sementes dispersas pelo vento são as primeiras a chegarem em áreas de clareira (Fenner 1985). Nestes ambientes, as espécies de estratégia oportunista são favorecidas pela disponibilidade de luz para o seu crescimento. As espécies oportunistas podem germinar e sobreviver em condições de sombra, mas necessitam de ambientes claros para crescer (Viana 1989; Kageyama & Viana 1991).

A germinação é a primeira fase no estabelecimento de uma espécie. Como a disponibilidade de recursos atrai patógenos, parasitas, predadores de sementes e herbívoros, as sementes e plântulas em geral têm maiores chances de sobrevivência quando distantes da árvore-matriz (Janzen 1970; Howe & Smallwood 1982).

As condições ambientais do sub-bosque, como por exemplo umidade, foram mais favoráveis para a germinação de *C. micrantha*, mas esta mostrou ser uma espécie adaptada a vários ambientes, inclusive com capacidade para germinar em clareiras, onde a disponibilidade de luz pode favorecer seu desenvolvimento.

Germinação em diferentes temperaturas. O início da germinação em todas as temperaturas estudadas ocorreu entre 8 e 12 dias e o final da germinação entre 21 e 31 dias (Tabela 5). Na revisão da literatura consultada somente Alencar & Magalhães (1979) estudaram a germinação de *C. micrantha*. A espécie apresentou uma taxa de germinação em viveiro de 73,5% com um período final de 23 dias. Pode-se afirmar que *C. micrantha* é uma espécie de rápida germinação e é fácil conseguir sementes com alta viabilidade a partir de coletas obtidas no chão. Todas as coletas apresentaram uma taxa de germinacão acima de 70%, com exceção de temperaturas acima de 30°C (Figura 4). Esta taxa de germinação não foi constantemente alta para todas as repetições. Estas

diferenças podem ser atribuídas a presença de fungos que foram observados com intensidade a temperatura de 35°C e esporadicamente a 25 e 30°C. A viabilidade das sementes de diferentes coletas conjuntamente com a presença de fungos dificultaram a análise dos resultados.

Tabela 5 - Características de germinação de sementes de *Cariniana micrantha* Ducke, submetidas às temperaturas de 20, 25, 30 e 35°C constantes, termoperíodo de 12:12 h, 30°C:20°C e com transferência de temperatura após 16 dias de 30°C para 25°C e de 35°C para 25°C (5 repetições de 20 sementes; ensaio da coleta de 04.08.93).

Temperatura (° C)	Germinação final (%) média	Germinação inicial (dias) média (d.p.)	Germinação Tempo médio (dias) média (d.p.)	Germinação Final (dias) média (d.p.)	Germinação 50% (dias) média (d.p.)	Germinação ponto culminante (dias)
20	75,0 (9,35)	9,4 (0,55)	15,0 (0,97)	21,4 (1,67)	14,8 (2,16)	20
25	45,0 (14,14)	9,6 (0,55)	14,3 (0,33)	22,2 (2,38)	14,4 (1,52)	17
30	63,0 (27,50)	8,8 (0,84)	17,0 (1,11)	25,2 (4,66)	18,6 (2,70)	23
35	19,0 (5,48)	12,4 (7,60)	22,3 (3,67)	31,6 (1,95)	19,8 (6,46)	30
20 : 30	58,0 (10,37)	9,0 (0,00)	18,5 (2,17)	27,8 (4,26)	18,8 (3,96)	27
30 -> 25	47,0 (18,91)	8,8 (0,84)	14,5 (0,50)	20,0 (1,58)	14,6 (3,36)	20
35 -> 25	70,0 (17,68)	10,6 (3,58)	19,7 (2,60)	30,0 (3,67)	20,4 (3,29)	25

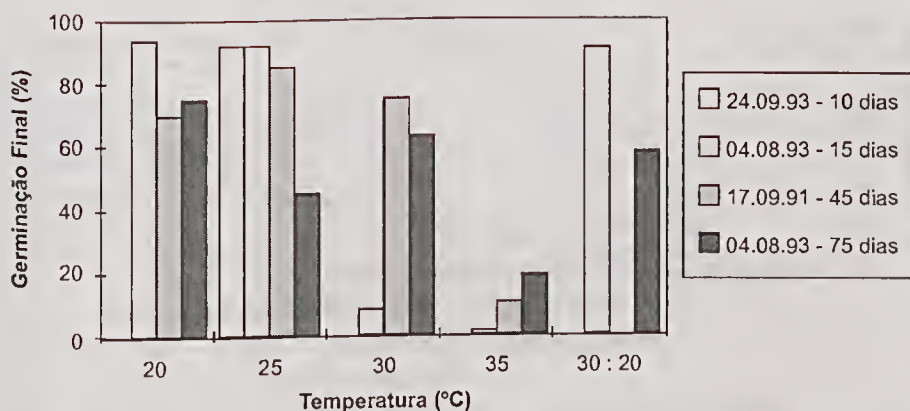



Figura 4 - Germinação final de sementes de *Cariniana micrantha* Ducke, submetidas às temperaturas constantes de 20, 25, 30 e 35°C e termoperíodo 12:12 h, 30°C : 20°C, em 4 ensaios independentes com intervalo entre a data de coleta e semeadura de 10, 15, 45 e 75 dias.

Na Figura 4, são apresentados os dados de germinação das sementes de todas as datas de coleta sob as diferentes temperaturas. Verifica-se que as sementes podem apresentar uma boa taxa de germinação entre as temperaturas constantes de 20°C e 30°C e com termoperíodo de 12 : 12 h, 30°C : 20°C. As melhores taxas de germinacão foram a 20°C (94%), 25°C (92%) e 30°C (75%) e a 30°C : 20°C (91%). No entanto, a temperatura de 35°C o melhor resultado dos 3 ensaios foi de 19%, indicando que esta temperatura ultrapassa as condições ótimas para esta espécie. Portanto, foi testada a hipótese de que as sementes entram em latência (quiescência com a temperatura de 35°C) ou de que a viabilidade é afetada pela temperatura alta. As sementes submetidas a temperatura inicial de 35°C foram transferidas após 16 dias para a temperatura de 25°C. Após a transferência, observou-se uma germinação alta de 70% (Figura 5). Pode-se constatar que a temperatura alta induz a uma dormência relativa, segundo a denominação de Vegis (1964) e não afeta a viabilidade destas pelo menos por um período de 16 dias. É interessante observar que este comportamento não foi ainda descrito para uma espécie florestal tropical.

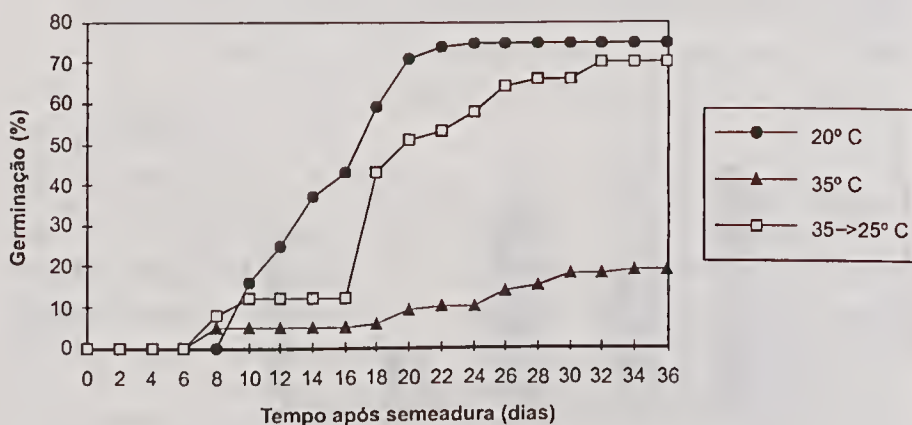



Figura 5 - Germinação diária de sementes de *Cariniana micrantha* Ducke, submetidas às temperaturas constantes de 20°C, 35°C e com mudança de temperatura de 35°C para 25°C após 16 dias (ensaio da coleta de 04.08.93).

A faixa de temperatura para germinação de algumas espécies pode mudar após o período de amadurecimento. A alface após 16 dias da antese germina 100% a 20°C, mas após 20 dias da antese germina somente a temperaturas acima de 20°C e após prolongado armazenamento germina até 30°C, existindo ainda uma interação com a fotosensibilidade (Bewley & Black 1982; Mayer & Poljakoff-Mayber 1982). Landis et al. (1992) citam quatro espécies de pinheiros que tiveram a taxa de germinação reduzida quando submetidas a temperatura constante de 35°C, mas somente uma teve a viabilidade prejudicada. A indução de dormência por temperaturas altas (26-30°C) é conhecida também para gramíneas anuais que germinam normalmente no inverno a temperaturas baixas (Probert 1992).

Observa-se que *C. micrantha* pode germinar em uma ampla faixa de temperatura, entretanto, a taxa de germinação diminui com o aumento da temperatura.

Segundo Bonner (1991), a germinação pode ser avaliada pelo ponto culminante de germinação (% total de germinação/dia de observação), e para *C. micrantha* a 25°C é obtida no menor tempo de 17 dias (Figura 6). Também para avaliar o sucesso da germinação, foi calculado o tempo no qual são obtidas 50% das sementes germinadas (ISTA 1995) e *C. micrantha* apresentou esta porcentagem entre 14 a 20 dias, sendo que o tempo médio de germinação mais curto foi a 25°C com 14 dias (Tabela 5).

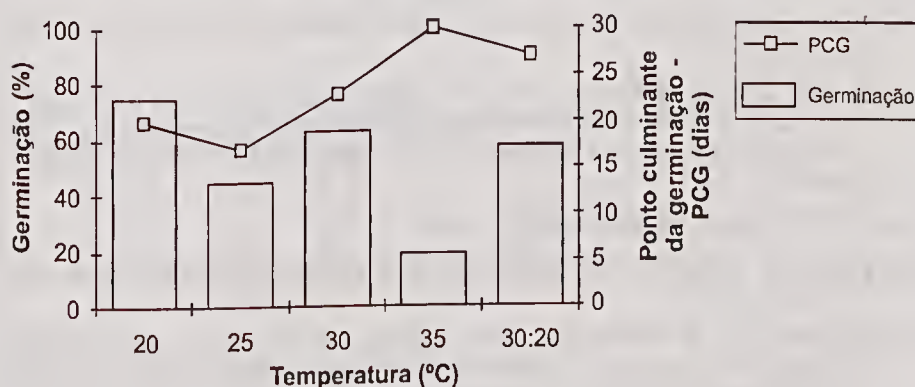



Figura 6 - Germinação e ponto culminante de germinação de sementes de Cariniana micrantha Ducke, submetidas às temperaturas constantes de 20, 25, 30 e 35 °C, termoperíodo 12:12h, 30 °C (ensaio de 04.08.93).

Com base nestes resultados, sugere-se que a temperatura ideal para a germinação de *C. micrantha.* seja aproximadamente de 25°C.

C. micrantha é uma espécie de alta adaptabilidade a diferentes condições e tolera uma grande amplitude de temperaturas para germinação, caracterizando-se como uma espécie oportunista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. 1993. *Sementes florestais tropicais.* Brasília, Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 350p.

ALENCAR, J.C.; MAGALHÃES, L.M.S. 1979. Poder germinativo de sementes de doze espécies florestais da região de Manaus. *Acta Amazon.*, 9(3): 411-418.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. 1982. The release from dormancy, v.2. In: *Physiology and biochemistry of seeds. In relation to germination.* New York, Springer-Verlag, p.127-198.

BONNER, F.T. 1991. Tropical forest seeds: biology, quality and technology. SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2. Anais. Atibaia, 1989. Instituto Florestal: 263-274.

CORREA, M.P. 1926-1984. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*, v.6. Rio de Janeiro, IBDF Ministério da Agricultura, p. 213-214.

FENNER, M. 1985. *Seed Ecology.* London, Chapman and Hall, 151p.

HOWE, H.F. & SMALLWOOD, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Ann. Rev. Ecol. and Syst.*, 13: 201-228.

IMAKAWA, A.M. & FERRAZ, I.D.K. 1994. Efeito da dispersão sobre a predação e germinação de *Cariniana micrantha* Ducke (Lecythidaceae) em floresta de terra firme na Amazônia Central. CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2. *Resumos.* Londrina.

ISTA. 1995. *Tropical tree seed manual.* no prelo

JANZEN, D.H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *Am. Nat.*: 104: 501-528.

KAGEYAMA, P.Y. & VIANA, V.M. 1991. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies árboreas tropicais. SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2. Anais. Atibaia, 1989. Instituto Florestal: 197-215.

LANDIS, T.D.; TINUS, R.W.; McDONALD, S.E. & BARNETT, J.P. 1992. Atmospheric environment, v. 3. In: *THE CONTAINER tree nursery manual.* Washington, Department of Agriculture, 145p. (Agric. Handbk. 674).

MAYER, A.M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. 1982. Dormancy, germination, inhibition and stimulation. In: *THE GERMINATION of seeds*. Oxford, Pergamon Press, p. 50-84.

PERES, C. 1991. Seed predation of *Cariniana micrantha* (Lecythidaceae) by brown capuchin monkeys in Central Amazônia. *Biotropica*, 23(3): 262-279.

PRANCE, G.T. & MORI, S.A. 1979. Lecythidaceae - Part I. *Flora Neotrop.* monogr. (21): 1-270.

PROBERT, R.J. 1992. The role of temperature in germination ecophysiology. In: FENNER, M. (ed.). *The ecology of regeneration in plants communities*. UK, C.A.B. International, 373p.

RIZZINI, C. T. 1971. *Árvores e madeiras úteis do Brasil: Manual de dendrologia brasileira.* Rio de Janeiro, Edgard Blücher, p. 82-85.

VEGIS, A. 1964. Dormancy in higher plants. *Ann. Rev. Plant Physiol.*, 15: 185-224.

VIANA, M.V. 1989. Seed dispersal and gap regeneration: the case of three Amazonian tree species. Cambridge. Harvard University, 270p. Tese de doutorado.

CAR135

CDD: 583.32304183

INFLUÊNCIA DA POSIÇÃO E PROFUNDIDADE DE SEMEADURA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE PAU-FERRO *CAESALPINIA LEIOSTACHYA* DUCKE[1]

Martinho Alves de Andrade Júnior[2]
Daniel Duarte Pereira[3]
Genaro Viana Dornelas[4]
Elson Soares dos Santos[5]

RESUMO - Foi estudada a influência de três posições (natural ou queda, hilo para cima e hilo para baixo) e sete profundidades (0,0 ou superfície; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 cm) de semeadura de sementes sobre a percentagem de germinação, o índice de velocidade de emergência e a percentagem de sobrevivência de plantas de pau-ferro Caesalpinia leiostachya *Ducke, conduzidas a nível de viveiro, em experimento inteiramente casualizado. A análise estatística consistiu num modelo fatorial 3x7, sendo introduzido à análise o fator época para a variável percentagem de sobrevivência, resultando num modelo 3x3x7. Os resultados obtidos indicaram que preferencialmente deve-se depositar as sementes no orifício de plantio em posição natural ou de queda a uma profundidade de 2,0 cm.*

PALAVRAS-CHAVE: Pau-ferro, *Caesalpinia leiostachya*, Semeadura, Posição e profundidade da semente.

ABSTRACT - Was studied the influence of three positions (natural or fall; hile to high; hile to low) and seven depths (0,0 or surface; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 cm) of sowing of seeds about the percentage of germination, the index of speed of emergency and the percentage of survival of plants of pau-ferro Caesalpinia leiostachya *Ducke, conducteds the level of nursery, in experiment entirelly casualized. The Analysis statistical consisted in a model factorial 3x7,*

---

[1] Parte da Dissertação de Graduação do primeiro autor.
[2] Engenheiro Agrônomo do Museu Integrado de Roraima-GER/SECD/DC/MIRR.
[3] Professor do curso de Agronomia da Universidade Federal da Paraíba-CCA/UFPB.
[4] Professor do curso de Agronomia da Universidade Federal da Paraíba-CCA/UFPB.
[5] Pesquisador da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba-EMEPA/PB.

also introduced by analysis the factor epoch by the variable percentage of survival, resulted in a model 3x3x7. The results obtaineds indicated which preferenceally need deposited the seeds in the hole of plantation in position natural or fall in a depth of 2,0 cm.

KEY WORDS: Pau-ferro, *Caesalpinia leiostachya*, Sowing, Position and depth of seed.

INTRODUÇÃO

Para a implantação de um programa de produção de mudas de uma determinada espécie é necessário que se tenha em mãos algumas metodologias vinculadas a esta finalidade.

Carvalho & Oliveira (1978) relatam que no momento em que a semente é posta no solo e recoberta, a posição deve exercer uma influência mensurável sobre a rapidez do processo germinação/emergência, enquanto que Schimidt, citado por Silva et al. (1985), ressalta que a profundidade ideal de semeadura é aquela que garante germinação homogênea das sementes, rápida emergência das plântulas e proporciona mudas vigorosas.

De um modo geral, o ajuste entre posição e profundidade de semeadura de sementes, no orifício ou no sulco de plantio, torna-se de relevante importância para otimização de programas de produção de mudas. Alguns trabalhos destacam a ação destes fatores sobre a germinação de diversas essências (Carvalho & Oliveira (1978); Ramos et al. (1982); Almeida & Costa (1993)).

Este estudo visa fornecer dados consistentes que indiquem a posição e profundidade ideal de semeadura de sementes de pau-ferro *Caesalpinia leiostachya* Ducke.

MATERIAL E MÉTODO

O pau-ferro *C. leiostachya* é espécie nativa do Brasil, ocorrendo desde o Piauí até São Paulo, ocupando áreas em matas litorâneas e serras (Braga 1976). Sua importância, em termos de utilização da madeira, se dá em construções civis até navais (Heringer (1947); Lopes (1982); Silva (1983)). Segundo Lorenzi (1992) a árvore é indicada para ornamentação e ainda como

alternativa na utilização em reflorestamentos mistos destinados à recomposição de áreas degradadas. Já Corrêa (1984) relata que suas folhas são forrageiras, acentuando ainda as características homeopáticas da casca.

Este estudo foi realizado no Viveiro Florestal pertencente ao Setor de Silvicultura e Paisagismo do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (Areia-PB).

As sementes utilizadas neste ensaio foram previamente tratadas com ácido sulfúrico (H_2SO_4) P.A., em imersão durante cinco minutos, para quebra da dormência das mesmas, segundo Andrade Júnior (1994).

Foram testadas três posições de semeadura: Natural ou queda, Hilo para cima e Hilo para baixo, e com profundidade em sete níveis: 0,0 cm ou superfície, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0, 2,5 e 3,0 cm, considerando-se como profundidade de semeadura aquela correspondente a profundidade do orifício de plantio.

Foram utilizados, como recipientes, sacos de polietileno preto de dimensões 9,0 x 15,0 cm (largura e altura) e capacidade para 0,55 l.

O substrato utilizado foi o subsolo de Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA).

Após a semeadura, os recipientes, já no canteiro, foram cobertos com telas do tipo sombrite (verde) e com cobertura rústica formada por colmos de bambu, sendo esta cobertura removida parcialmente (raleada) aos 60 dias e totalmente aos 75 dias.

As variáveis percentagem de germinação e índice de velocidade de emergência foram analisadas aos 30 dias, enquanto que a percentagem de sobrevivência foi analisada aos 30, 60 e 90 dias.

Os dados em percentagem foram transformados para arc sen $\sqrt{x\%}$ (Cochran & Snedecor 1979). O índice de velocidade de emergência foi calculado segundo Popinigis (1977).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 4 (quatro) repetições de 10 (dez) plantas, sendo a área útil composta por 4 (quatro) plantas.

O esquema de análise resultou num fatorial 3x7, sendo que para a variável percentagem de sobrevivência, em virtude do fator época, utilizou-se o modelo 3x3x7.

As análises estatísticas foram efetuadas no Setor de Estatística e Informática da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba - EMEPA/PB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises da variância indicaram efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade de posição e profundidade de semeadura de sementes de pau-ferro e da interação entre estes fatores sobre a percentagem de germinação, índice de velocidade de emergência (Tabela 1) e percentagem de sobrevivência (Tabela 1a).

Tabela 1 - Análises de variância para dados de percentagem de germinação e índice de velocidade de emergência de plântulas de pau-ferro *Caesalpinia leiostachya* Ducke, em função de diferentes posições e profundidades de semeadura.

		Quadrados Médios	
Fonte de variação	GL	Percentagem de Germinação[1]	Índice de Velocidade de Emergência
Posição	2	1.954,3705**	0,4882**
Profundidade	6	4.352,2546**	4,0219**
Pos. x Prof.	12	782,2052**	0,3015**
Prof./Pos.	6	1.443,3142**	1,2208**
1 Linear	1	4.665,0286**	1,4789**
Quadrática	1	2.153,7901**	3,6855**
Cúbica	1	1.552,2025**	1,8928**
Desvio da Reg.	3	288,8639	0,2678
Prof./Pos. 2	6	4.291,1901**	2,3117**
Linear	1	15.638,3342**	8,0196**
Quadrática	1	7.020,9829**	4,5617**
Cúbica	1	2.636,7681**	0,0216ns
Desvio da Reg.	3	150,3518	0,4225
Prof./Pos. 3	6	182,1608**	1,0926**
Linear	1	683,1032**	2,0412**
Quadrática	1	227,7011**	3,9999**
Cúbica	1	0,0000ns	0,4704**
Desvio da Reg.	3	60,7203	0,0147
Resíduo	63	80,9476	0,1991
Média		77,32	1,42
C.V. (%)		11,63	9,77

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade
ns Não significativo
[1] dados transformados em arc sen $\sqrt{x\%}$

Tabela 1a - Análise de variância para dados de percentagem de sobrevivência de plantas de pau-ferro *Caesalpinia leiostachya* Ducke, em função de diferentes posições, profundidades e épocas.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios Percentagem de sobrevivência[1]
Posição	2	4.833,7152**
Profundidade	6	25.364,4415**
Época	2	0,2616ns
Pos. x Prof.	12	1.071,4502**
Prof. /Pos. 1	6	7.437,8479**
Linear	1	30.185,0795**
Quadrática	1	9.592,6224**
Cúbica	1	2.942,9792**
Desvio da Reg.	3	635,4688
Prof./Pos. 2	6	14.904,0146**
Linear	1	61.431,9064**
Quadrática	1	20.051,5356**
Cúbica	1	178,0699ns
Desvio da Reg.	3	2.587,5253
Prof./Pos. 3	6	5.165,4795**
Linear	1	23.405,7227**
Quadrática	1	4.876,6082**
Cúbica	1	558,7824*
Desvio da Reg.	3	717,2545
Pos. x Época	4	0,2616ns
Prof. x Época	12	0,2616ns
Pos. x Prof. x Época	24	0,2616ns
Resíduo	189	132,3270
Média		66,60
C.V. (%)		17,27

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade
** Significativo ao nível dfe 1% de probabilidade
ns Não significativo
[1] dados transformados em arc sen √x%

Quanto ao percentual de germinação, observa-se na Tabela 2 que apenas na semeadura realizada na superfície do solo houve diferença significativa entre as posições, sendo os melhores resultados promovidos

pela posição hilo para baixo. A posição de queda obteve melhor resultado para esta variável quando comparada com a posição hilo para cima, que por sua vez não promoveu a germinação das sementes. Verifica-se ainda que embora não tenha diferido significativamente das demais posições em interação com as profundidades de semeadura restantes, a posição hilo para baixo proporcionou uma melhor uniformização na germinação das sementes, estabilizando em 100,0% logo a partir de 1,0 cm de profundidade de semeadura. Carvalho & Oliveira (1978) verificaram que a posição hilo para baixo facilitou a germinação de sementes de feijão *Phaseolus vulgaris*.

Para a profundidade de 0,0 cm observa-se (Tabela 2) que a sobrevivência das plantas foi mais alta para aquelas provenientes de sementes semeadas com o hilo voltado para baixo, sendo significativamente superior as demais. No entanto, para a semeadura efetuada a 0,5 cm observa-se que o melhor resultado foi obtido pela posição natural ou queda, muito embora não tenha havido diferença significativa entre esta e a posição hilo para baixo. Nas demais profundidades de semeadura não houve diferença significativa entre as médias das posições testadas.

Para o índice de velocidade de emergência, observa-se que na semedura realizada na superfície do substrato (0,0 cm) não houve diferença significativa entre as médias das posições hilo para baixo e natural ou queda. No entanto, aquela posição obteve melhor resultado quando comparada a esta, que por sua vez não diferiu significativamente da posição hilo para cima. Fato inverso é observado na profundidade de 0,5 cm em que a posição natural ou queda apresenta melhor resultado quando comparada a posição hilo para baixo, mesmo não havendo diferença significativa entre as mesmas. A posição hilo para cima obteve resultado significativamente inferior as demais para esta profundidade de semeadura. Não ocorreu diferença significativa entre as médias nas demais profundidades de semeadura em interação com as posições avaliadas. Carvalho & Oliveira (1978), verificaram que maior rapidez na obtenção do stand final (velocidade de emergência) de plântulas de feijão *P. vulgaris* foi promovida pela posição hilo para baixo.

Tabela 2 - Valores médios das percentagens de germinação e sobrevivência e do índice de velocidade de emergência de plantas de pau-ferro *Caesalpinia leiostachya* Ducke, em função da interação avaliada.

Posições	Profundidades (cm)						
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Germinação (arc sen √x%)							
Queda	34,56bB (32,18)	76,17aA (94,28)	85,39aA (99,35)	80,78aA (97,41)	85,39aA (99,35)	83,36aA (98,62)	90,00aA (100,0)
Hilo para cima	0,00cC (0,00)	56,25aB (69,13)	85,39aA (99,35)	85,39aA (99,35)	78,75aAB (96,18)	90,00aA (100,0)	90,00aA (100,0)
Hilo para baixo	76,17aA (94,28)	76,17aA (94,28)	90,00aA (100,0)	90,00aA (100,0)	90,00aA (100,0)	90,00aA (100,0)	90,00aA (100,0)
Sobrevivência (arc sen √ x%)							
Queda	22,50bC (14,65)	49,61aB (58,02)	85,39aA (99,35)	80,78aA (97,41)	80,78aA (97,41)	83,36aA (98,62)	90,00aA (100,0)
Hilo para cima	0,00cB (0,00)	13,83bB (5,72)	70,97aA (89,36)	83,36aA (98,62)	77,40aA (95,23)	78,75aA (96,18)	80,78aA (97,41)
Hilo para baixo	41,83aC (44,48)	42,64aC (45,88)	72,48aB (90,94)	83,36aAB (98,62)	90,00aA (100,0)	85,39aAB (99,35)	85,39aAB (99,35)
Índice de Velocidade de Emergência							
Queda	0,23abC	1,66aAB	1,88aA	1,73aAB	1,62aAB	1,51 aB	1,50 aB
Hilo para cima	0,00bB	0,35bB	1,65aA	1,89aA	1,72aA	1,69aA	1,58aA
Hilo para baixo	0,46 aD	1,33aC	1,93aA	1,95aA	1,82aAB	1,67aABC	1,53aBC

Médias de uma mesma variável seguidas pela mesma letra minúscula na vertical e pela mesma letra maiúscula na horizontal não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.
Médias entre parênteses representam valores originais.

Na Figura 1 observa-se que há uma relação quadrática para cada posição de semeadura. A posição hilo para baixo desponta entre as demais, apresentando incremento no percentual de germinação até o ponto de 2,25 cm, descrescendo de forma menos acentuada a partir de então. Estudo de Almeida & Costa (1993) revelou que os melhores percentuais de germinação de sementes de bacaba *Oenocarpus ditichus* foram obtidos em semeadura realizada entre 1,0 e 3,0 cm de profundidade.

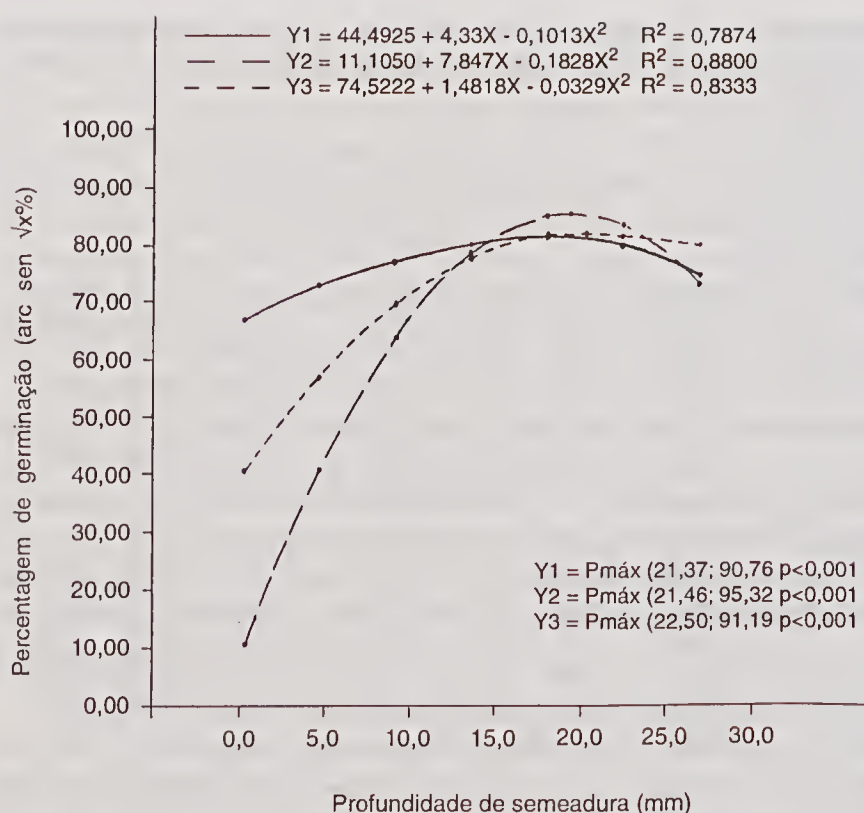



Figura 1 - Relação quadrática de percentagem de germinação e profundidade de semeadura em três posições de semeadura de sementes de pau-ferro (Y1: queda; Y2: hilo para cima; Y3: hilo para baixo).

As relações quadráticas expressas na Figura 2 indicam que os melhores percentuais de sobrevivência para as posições testadas encontram-se entre 20,0 e 25,0 mm de profundidade de semeadura.

Na Figura 3 observa-se que para todas as posições testadas corresponde uma relação quadrática, onde os pontos máximos das funções se encontram próximos à profundidade de 20,0 mm. Para emergência de plântulas de angico *(Parapiptadenia rigida)* Ramos et al. (1982) observaram que para várias espessuras de cobertura de sementes ocorreu uma tendência ao decréscimo da velocidade de emergência com o respectivo aumento da profundidade de semeadura.

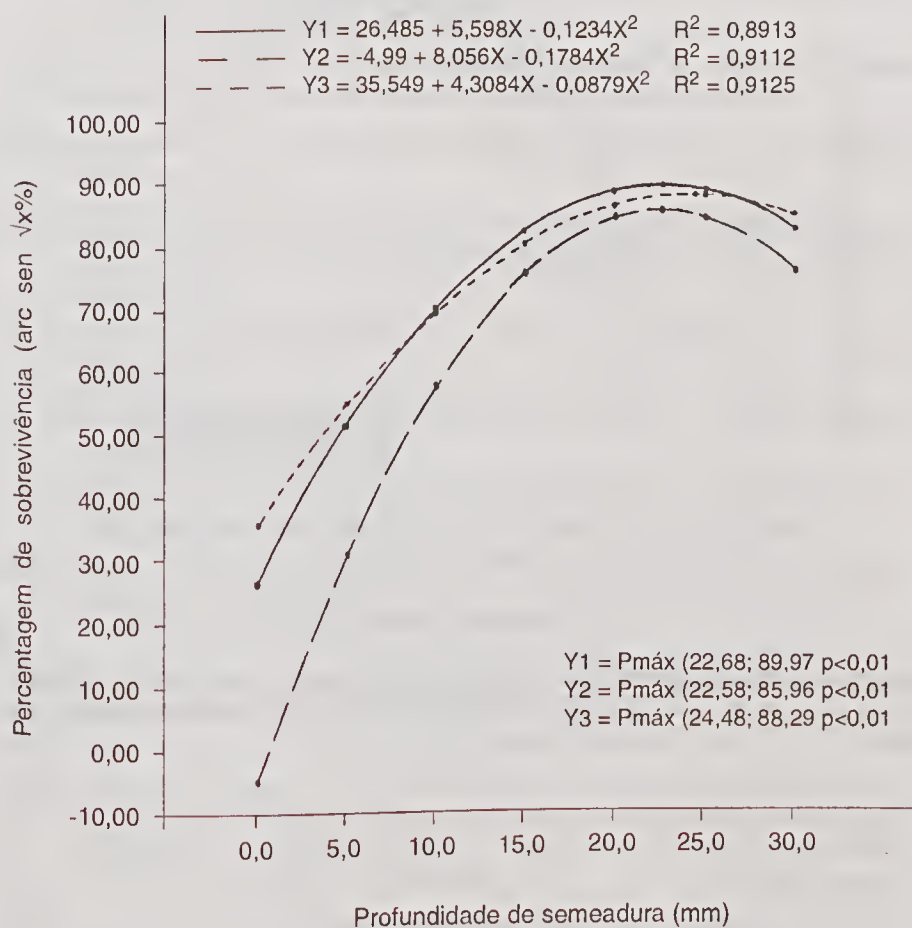



Figura 2 - Relação quadrática de percentagem da sobrevivência e profundidade de semeadura em três posições de semeadura de sementes de pau-ferro (Y1: queda; Y2: hilo para cima; Y3: hilo para baixo).

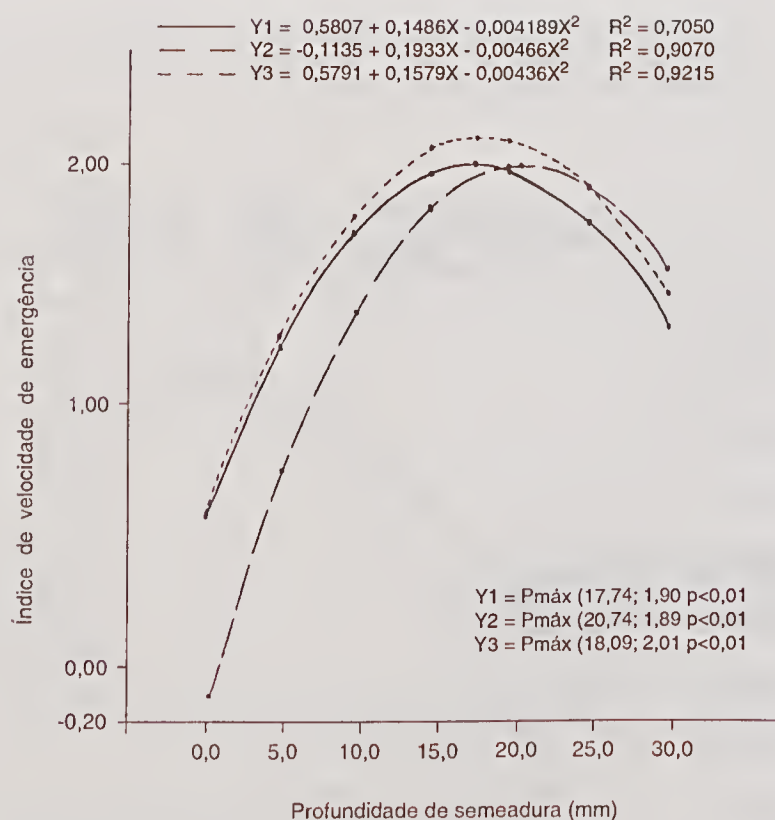



Figura 3 - Relação quadrática do índice de velocidade de emergência e profundidade de semeadura em três posições de semeadura de sementes de pau-ferro (Y1: queda; Y2: hilo para cima; Y3: hilo para baixo).

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos conclui-se que a profundidade de semeadura deve ser em torno de 20,0 mm ou 2,0 cm, podendo-se depositar as sementes tanto em posição hilo para baixo como em posição natural ou de queda, sendo preferível esta última por ser mais fácil de se conseguir.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, H.J.S. & COSTA, M.S.V. 1993. Influência da profundidade na germinação e vigor de sementes de bacaba (*Oenocarpus distichus* Mart.). CONGRESSO BRASILEIRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 13. *Resumos*. Areia, Imprensa Universitária da UFPB, 1993, :172.

ANDRADE JÚNIOR, M. A. 1994. *Contribuição ao estudo do pau-ferro* Caesalpinia leiostachya *Ducke.* Areia, Universidade Federal da Paraíba, 109p. Tese.

BRAGA, R. 1976. *Plantas do Nordeste: especialmente do Ceará.* 3 ed. Fortaleza, Coleção Mossoroense, 532p.

CARVALHO, N. M. & OLIVEIRA, O. F. 1978. Efeito da posição da semente na semeadura sobre a emergência do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Científica*, São Paulo, 6(3):349-353.

COCHRAN, W.G. & SNEDECOR, G.W. 1979. *Metodos Estadisticos*, 6 ed. México, Continental, 694p.

CORRÊA, M. P. 1984. *Dicionário das Plantas Úteis do Brasil: e das exóticas cultivadas.* Rio de Janeiro, IBDF, 6v. il.

HERINGER, E. P. 1947. Contribuição ao conhecimento da flora da zona da mata de Minas Gerais. *Bol. Serv. Nac. Pesq. Agron.* Rio de Janeiro, (2): 141-142.

LOPES, A. C. 1982. Estudos comparativos entre essências nativas e exóticas. CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4. Anais. Belo Horizonte, Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1982: 87-89.

LORENZI, H. 1992. *Árvores Brasileiras: manual de identificação de cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.* Nova Odessa, Plantarum, p.147.

POPINIGIS, F. 1977. *Fisiologia da Semente.* Brasília, AGIPLAN, 299p.

RAMOS, A.; BIANCHETTI, A. & KUNYIOSHI, Y. S. 1982. Influência do tipo e da espessura de cobertura de canteiros na emergência e vigor de sementes de angico - *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan. CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4. Anais. Belo Horizonte, 1982: 446-448.

SILVA, L.B.X. 1983. Avaliação do comportamento inicial de diversas essências nativas e exóticas. CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3. *Anais.* São Paulo, Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1983: 195-208.

SILVA, H.D.; SOUZA, S.M.; DRUMOND, M.A. & RIBASKI, J. 1985. Efeito da profundidade de semeadura na formação de mudas de pau-d'arco e imburana de cheiro. *Bol. Pesq.* EMBRAPA/CPATSA. Petrolina, 24: 9-16.

CDD: 584.504165

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL GERMINATIVO EM AÇAÍ (*EUTERPE OLERACEA* MART.) VARIEDADES PRETO, BRANCO E ESPADA[1]

Asemar Carlos da C. Cunha[2]
Mário Augusto G. Jardim[3]

*RESUMO - Com o objetivo de avaliar o potencial germinativo da palmeira açaí (*Euterpe oleracea *Mart.) variedades preto, branco e espada, montou-se um experimento com 04 tratamentos e 03 repetições os quais foram: T1 (Testemunha - frutos com polpa), T2 (frutos despolpados e escarificados manualmente), T3 (frutos despolpados), e T4 (frutos despolpados, escarificados em substrato constituído de vermiculita). As sementes foram coletadas ao acaso e no período de 30 dias após a germinação foram avaliados os seguintes parâmetros: percentagem de germinação, crescimento médio da radícula e do caulículo. Para análise experimental utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado. Os resultados indicaram que o processo de escarificação com substrato em vermiculita proporcionou maior eficiência no processo germinativo e no desenvolvimento dos caracteres vegetativos nas três variedades. O açaí preto mostrou maior desenvolvimento que as demais variedades.*

PALAVRAS-CHAVE: *Euterpe oleracea*, Germinação, Escarificação.

ABSTRACT - In this work made the evaluation of the germinative potential of açai palm (Euterpe oleracea *Mart.) with the varietyes black, white and spades. Was made trials with 04 treatments and 03 repetitions: T1 - Fruits with pulp, T2 - Fruits without pulp and grazed, T3 - Fruits without pulp, T4 - fruits*

---

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho dc 1995, em Belém, Pará.

[2] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi. Bolsista PIBIC. Caixa Postal, 399. Cep: 66617-970. Belém-Pará.

[3] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi. Pesquisador. Caixa Postal, 399. Cep: 66617-970. Belém-Pará.

without pulp, grazed and using vermiculite substract. The seeds was colected casualty and 30 days after the germination was evaluated: percentage of germination and roots longest. The results showed that fruits with grased on substract had better germination and açai black showed better development than ather varietyes.

KEY-WORDS - *Euterpe oleracea*, Germination, Escarification.

INTRODUÇÃO

A análise do potencial germinativo de palmeiras representa um avanço significativo para a domesticação e exploração racional de seu potencial econômico, alimentar e energético. Segundo Pinheiro (1986) as palmeiras podem se multiplicar por processos gâmicos ou agâmicos em proporções bem diferenciadas. Poucos são os gêneros que se multiplicam por perfilhamento ou rebentos, sendo desta forma a propagação via semente a que ocorre com maior freqüência.

A germinação de sementes de palmeiras é geralmente caracterizada por dificuldades que variam desde as características morfológicas da semente até as peculiaridades fisiológicas do processo germinativo. Segundo Corner (1966) citado por Pinheiro (1986) as sementes de palmeiras são extremamente sensíveis ao ressecamento, o que ocasiona debilidade ou mesmo a falência total da germinação. Embora apresentem sinais de dormência há indícios de que o crescimento embrionário é contínuo e vagaroso e a aparente lentidão no crescimento da plântula está relacionada a sua capacidade em armazenar nutrientes e dosar seu crescimento. Diferentes formas de germinação evidenciam-se em função particularidades morfológicas e fisiológicas das estruturas envolvidas no processo germinativo das sementes.

O objetivo deste trabalho é avaliar o potencial do Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) var. preto, branco e espada.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Ilha do Combu, município de Acará (PA). As sementes foram coletadas ao acaso e postas para germinar em uma

sementeira contendo como substrato solo hidromórfico do tipo Glei Pouco Húmico retirado da camada arável do solo com incorporação de matéria orgânica, com luminosidade de 50% e umidade mantida a 80%. Foram aplicados 04 tratamentos com 03 repetições. Para cada tratamento utilizou-se um total de 300 sementes, distribuídas em número de 100 por repetição. Os tratamentos aplicados foram: T1 (testemunha - frutos com polpa); T2 (frutos despolpados e escarificados manualmente); T3 (frutos despolpados) e T4 (frutos despolpados, escarificados, germinados em vermiculita).

No período de 30 dias após a germinação foram acompanhados os seguintes parâmetros: percentagem de sementes germinadas, crescimento médio da radícula e crescimento médio do caulículo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na avaliação do potencial germinativo da palmeira açaí são apresentados nas Figuras 1-4.

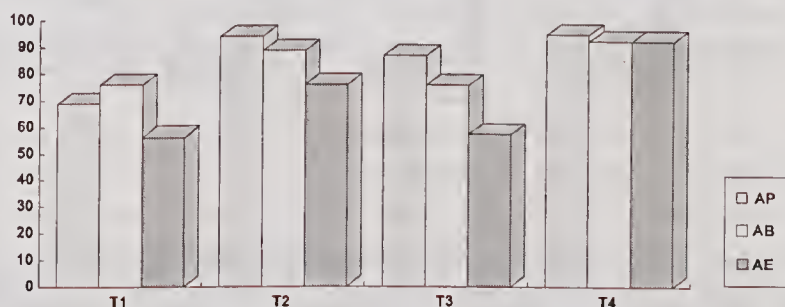



Figura 1 - Percentagem de sementes germinadas.

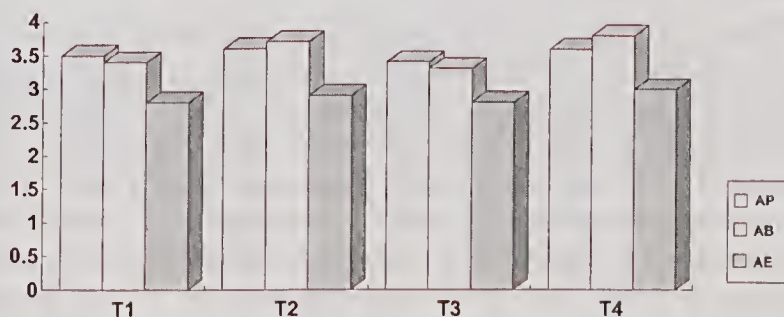



Figura 2 - Comprimento médio da radícula após 30 dias da germinação (cm).

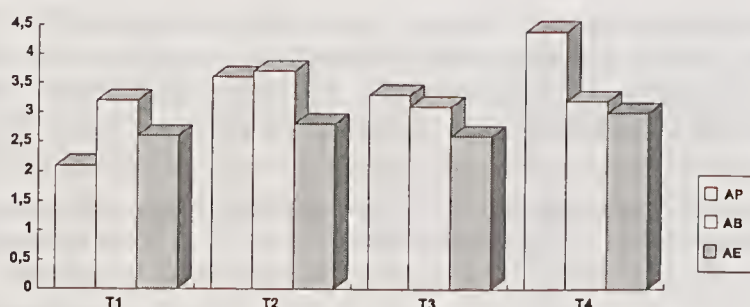



Figura 3 - Comprimento médio do caulículo após 30 dias da germinação (cm).

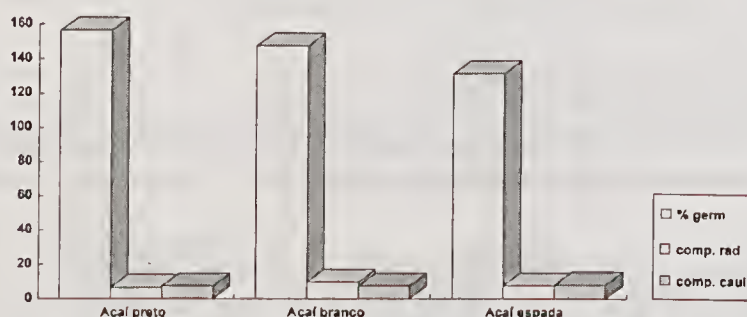



Figura 4- Valores de D para o teste T a 5% de probabilidade
*AP: Açaí preto; AB: Açaí branco; AE: Açaí espada

Os tratamentos aplicados não apresentaram diferenças significativas quando comparados à testemunha. O tratamento T2 proporcionou nas três variedades maior percentagem na germinação, bem como um maior desenvolvimento da radícula e do caulículo.

O processo de escarificação proporcionou considerável aceleração no processo germinativo, favorecendo todas as variedades na redução do tempo de germinação. Bovi & Cardoso (1976) citado por Aguiar (1990) estudando a germinação de sementes de *Euterpe edulis* Mart. verificaram que os tratamentos 2 e 3 (frutos despolpados e frutos despolpados e escarificados) não diferiram significativamente entre si, sendo entretanto, superiores aos demais tratamentos aplicados. Estes resultados assemelham-se aos obtidos em *Euterpe oleracea* Mart. onde os tratamentos T2 e T3 não diferiram significativamente entre si, sendo entretanto superiores a testemunha.

Com relação ao tempo de germinação, Mathes & Castro (1987) obtiveram um intervalo entre 14-88 dias em sementes de *E. edulis* Mart. além da observação de uma grande variação no número de dias necessários à germinação de uma mesma espécie. Maguine (1962) citado por Bovi (1990) relata que frutos inteiros mostraram menor velocidade de emergência, apresentando uma redução de 42 a 71% em relação àquela obtida quando do uso de frutos despolpados.

Segundo Calzavara (1982) as sementes de *E. oleracea*, Mart. quando coletadas e postas a germinar, iniciam a emissão do caulículo com 30 a 33 dias, enquanto que imersas em água quente durante 10 minutos, antecipam sua germinação de forma considerável. Santos (1973), citado por Calzavara (1982) constatou que sementes despolpadas de forma manual e mecânica, iniciaram a germinação aos 21 dias após o semeio.

Cunha & Jardim (1995) avaliando o potencial germinativo em palmeiras amazônicas apesar de não obterem resultados significativos, constataram que o método de despolpamento e escarificação em *Euterpe oleracea* Mart. variedades preto, branco e espada, favoreceu o processo germinativo.

CONCLUSÕES

Os métodos de escarificação e de germinação em vermiculita, mostraram maior eficiência no processo germinativo a todas as variedades estudadas; a germinação em vermiculita favoreceu todas as variedades no maior desenvolvimento da radícula e do caulículo; a espécie *Euterpe oleracea* Mart. **var. preto,** apresentou um potencial germinativo superior as variedades branco e espada; a espécie *Euterpe oleracea* Mart. **var. espada,** apresentou maior precocidade no processo germinativo em relação as variedades **preto e branco;** os tratamentos T2 , T3, e T4, não diferiram significativamente entre si, entretanto, apresentaram diferenças expressivas em relação a testemunha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, F. F. A.1990. Efeito de diferentes substratos e condições ambientais na germinação de *Euterpe edulis* Mart. e *Geonoma schottiana* Mart. CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 41. Anais. 4(2): Suplemento.

BOVI, M.L.A. 1990. Pré embebição em água e percentagem e velocidade de emergência de sementes de palmiteiro. *Bragantia*, Campinas, 49 (1): 11-22.

CALZAVARA, B.B.G. 1982. O Açaizeiro *Euterpe oleracea* Mart. Belém, EMBRAPA/ CPATU (Série *Cultivos Pioneiros*).

CUNHA, A.C.C. & JARDIM, M.A.G.1995. Avaliação do potencial germinativo e do desenvolvimento de caracteres Vegetativos de Seis Espécies de Palmeiras do Estuário Amazônico. CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46. Resumos. Ribeirão Preto.

MATTHES, L.A.F. & CASTRO, C.E.F. 1987. Germinação de sementes de palmeiras. *O Agronômico*. Campinas. 39 (3): 267 - 277.

PINHEIRO, C.U.B. 1986. *Germinação de sementes de palmeiras: Revisão Bibliográfica*. Teresina, 102p (EMBRAPA/UEPAE. Documentos, 5).

CDD: 581.6

ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA E USO DE RECURSOS VEGETAIS NA RESERVA EXTRATIVISTA DO CAJARI, AMAPÁ[1]

Samuel Soares de Almeida[2]
Marlene Saraiva da Silva[3]
Nelson de Araújo Rosa[2]

RESUMO – O extrativismo é uma atividade cultural e econômica marcante na Amazônia, desde a época pré-histórica, estando associada à estratégias de sobrevivência e de uso da terra. Uma parte significativa do território amazônico é composta por manchas florísticas que incluem espécies vegetais de valor econômico e usos diversos. Neste trabalho realizou-se inventário florístico do componente arbóreo (DAP ≥ 10 cm) de uma área de "castanhal" na Reserva Extrativista do Cajari, localizada nos municípios de Mazagão e Laranjal do Jari, Amapá. Foram registradas 38 famílias botânicas que incluíram 115 espécies e 521 indivíduos. As 10 espécies mais representativas correspondiam a 45,49% do número total de indivíduos e 51,21% da dominância registrada. Os usos mais comuns da flora local foram madeira para construção civil, para construção rural, medicina popular, espera de caça e alimentação humana.

PALAVRAS-CHAVE: Recursos Extrativistas, Inventário Florístico, Botânica econômica, Amazônia.

ABSTRACT – Fitossociological analysis and plant resources uses in the Cajari Extractive Reserve, Amapá, Brazil. Extractivism has been a cultural and

---

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, Pará. Pesquisa financiada pelo Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA-IBAMA).

[2] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi - Depto. de Botânica. Caixa Postal 399, CEP 66.040-170. Belém-PA.

[3] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi - Depto. de Botânica. Bolsista de Iniciação Científica - PIBIC. Caixa Postal 399, CEP 66.040-170. Belém-PA.

economic activity in the Amazon since pre-columbiam times. This activity is associated with survival and land use strategies. A significant part of Amazonia is covered with larges florest patches with plant species of both commercial and non-commercial use value. This study provides fitossociological and economic data of a tree community of the Brazilnut tree area ("castanhal") in the Cajari Extractive Reserve (Amapá State, Brazil). Trees provide that community with medicinal drugs, latex, essentials oils, firewood, resins, seeds, fruits and palm hears. A total of 521 trees (115 species in 38 plant families) were recorded on the plot. The 10 most representative species correspond to 45,49% of the total number of individuals and 51,21% of the total dominance. Timber for civil and rural construction, popular medicine, hunting attraction and human food are the more common uses of Cajari tree community.

KEY WORDS: Extractive resources, Floristic inventory, Economic botany, Amazonia.

INTRODUÇÃO

A atividade extrativista na Amazônia é uma prática primitiva de exploração de recursos que se confunde com a própria pré-História da região (Santos 1980). O efeito econômico desta atividade foi tão expressivo no passado que a arquitetura de cidades como Belém, Manaus e Santarém foi definitivamente moldada com os recursos oriundos do extrativismo vegetal da borracha (Tocantins 1982).

Nos dias atuais, com a crescente importância da biodiversidade para a humanidade como um valor econômico, ambiental e cultural, a Amazônia ganhou destaque face a elevada riqueza de organismos que encerra seus ecossistemas naturais. Com isso, o extrativismo está sendo reavaliado em novas bases sócio-econômicas e conservacionistas (Allegretti 1990; Anderson 1990). Este novo paradigma, abrange, além de novas formas de relações comerciais, a inclusão de técnicas agroflorestais de cultivo e de manejo e uso sustentado de recursos (Prance 1990).

Reserva Extrativista (RESEX) é uma categoria de manejo que só recentemente foi incluída no Sistema de Unidades de Conservação do Brasil (SEMA 1988). RESEX pode ser definida como área de domínio público, ocupada por grupos sociais que dependem dos produtos da floresta para sua

sobrevivência e que realizam, sob concessão de uso da terra, manejo sustentado dos recursos naturais, de acordo com um preestabelecido Plano de Manejo.

Um dos obstáculos atuais é dotar as RESEXs, de Planos de Manejo e Conservação que possam ser facilmente aplicáveis, compatibilizando melhoria de qualidade de vida, sustentabilidade e proteção do patrimônio biológico.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma análise sobre a composição e utilização da flora arbórea numa área dentro da RESEX do Cajari (Amapá). Estas informações serão agregadas ao conhecimento atual sobre a área para execução do Plano de Manejo. Este plano deve incluir um calendário extrativista que considere todas as espécies com interesse extrativista e comercial, tanto as de uso local como aquelas utilizadas em outras áreas. Isto servirá para ampliar as oportunidades e diminuir a pressão extrativista sobre as espécies tradicionalmente exploradas.

METODOLOGIA

Área de estudo. Reserva Extrativista do Cajari localizada nos municípios de Mazagão e Laranjal do Jari (Amapá). Possui cerca de 481.650 hectares e está inserida na bacia do rio Cajari tributário do rio Amazonas sob a influência do rio Jari. A vegetação inclui floresta de terra firme intercalada com área de savanas.

O inventário florístico foi realizado no Castanhal do Sororoca (Mun. de Mazagão). Foram feitas ainda, coletas botânicas e de informações sobre uso na Vila de Santa Clara (Mun. de Mazagão).

Inventário florístico. Amostrou-se 1 hectare (10.000m²) subdividido em 25 parcelas de 20 x 20 m². Todos os indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP) $\geq$ 10 cm foram incluídos, anotando-se ainda a altura total e do fuste.

Análise fitossociológica. Os parâmetros fitossociológicos de densidade (ou abundância) absoluta e relativa; área basal e dominância foram obtidos de acordo com Mueller-Dambois & Ellenberg (1974). Foram feitas análises gráficas de distribuição de freqüência de espécie por classes de abundância.

Botânica Econômica. Registrou-se informações sobre utilização de elementos da flora arbórea na área de inventário e com moradores da Vila de Santa Clara. Informações adicionais sobre uso das espécies em outras áreas foram agregadas através de consulta à literatura especializada (Matta 1910; LeCointe 1947; Bondar 1964; Loureiro & Silva 1968; Berg 1994; Albuquerque 1989; Cavalcante 1991) e material anteriormente coletado na área.

As informações foram organizadas nas seguintes categorias de usos: Madeira para construção civil (Mc), para construção rural (Mr), para construção naval (Mn), para combustível-lenha e carvão (Mb), para movelaria (Mm); medicina popular (Me); material fibroso (Fi); óleo comestível ou essencial (O); planta ornamental (Or), artesanato (Ar); látex (L)); resina (R): planta tóxica (T); material tintorial e/ou tanífero (Tn); alimentação humana (Ah) e plantas usadas para espera de caça (Ec).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição e Estrutura Florística. A flórula arbórea do hectare amostrado no Castanhal Sororoca incluía 521 indivíduos distribuídos em 115 espécies e 38 famílias botânicas (Tabela 1).

Tabela 1. Estrutura florística na RESEX Cajari, Amapá, e em quatro outras localidades na Amazônia oriental. (Plantas com DAP ≥ 10 cm; densidade = indivíduos por hectare).

Localidade	Família (N°)	Espécies (N°)	Densidade	Fonte
Cajari (AP)	38	115	521	Este estudo
Camaipi (AP)	47	188	546	Mori et al. 1979
Capitão Poço (PA)	39	121	504	Dantas et al. 1979
Caxiuanã (PA)	43	196	649	Almeida et al. 1993
Rio Xingu (PA)	33	162	567	Campbell et al. 1988

A comparação com outros 4 hectares amostrados na Amazônia Oriental demonstra que esta área possui menor riqueza específica que as demais (Tabela 1). Entretanto, este padrão pode ser produzido artificialmente em florestas manejadas, onde a pressão extrativista pode atuar no sentido de

otimizar a densidade de espécies de interesse, em detrimento daquelas sem nenhum uso atual.

Quase a metade do total de indivíduos amostrados (45,49%) pertenciam as 10 espécies mais importantes no conjunto florístico amostrado (Tabela 2). A dominância, expressa na percentagem da área basal, também foi considerável para este conjunto de espécies (51,21%) (Tabela 2). Neste grupo, a família Lecythidaceae esteve representada por 3 espécies (*Eschweilera pedicellata*, *Gustavia augusta* e *Bertholletia excelsa*), Arecaceae por 2 (*Maximiliana maripa* e *Iriartea exorrhiza*) e Sterculiaceae, Myrtaceae, Simarubaceae, Meliaceae e Myristicaceae apresentaram uma espécie.

Tabela 2 - Espécies mais representativas em 1 hectare de "castanhal" em Floresta de Terra Firme, em termos de densidade e dominância, na RESEX de Cajari, Amapá.

Espécie	Família	Densidade absoluta (%)	Área basal (m^2)	Dominância (%)
Eschweilera pedicellata	LECYT	42 (8,06)	2,05	5,89[3]
Maximiliana maripa	ARECA	35 (6,72)	2,01	5,77[4]
Theobroma speciosum	STERC	32 (6,14)	0,40	1,14[6]
Gustavia augusta	LECYT	27 (5,18)	0,33	0,95[7]
Eugenia patrisii	MYRTA	25 (4,80)	0,26	0,73[8]
Iriartea exorrhiza	ARECA	19 (3,65)	0,20	0,56[10]
Simaba cedron	SIMAR	16 (3,07)	0,23	0,65[9]
Carapa guianensis	MELIA	15 (2,88)	2,11	6,04[2]
Virola michelli	MYRIS	14 (2,69)	0,90	2,58[5]
Bertholletia excelsa	LECYT	12 (2,30)	9,39	26,90[1]
Sub-total (10 espécies)		237 (45,49)	17,88	51,21
Demais espécies (105)		284 (54,51)	17,88	48,79
Total geral (115)		521 (100,0)	34,90	100,00

* Números sobrescritos representam o "rank" de espécies para Dominância; Área basal de uma espécie é $\Sigma \pi d^2/4$, onde d é o DAP; Dominância de uma espécie é a área basal da espécie/área basal total x 100; Densidade absoluta de uma espécie é número de indivíduos por hectare; Densidade relativa de uma espécie é a densidade absoluta da espécie/densidade total de todas as árvores x 100.

As espécies mais densas foram *Eschweilera pedicellata* (42 árvores/ha, 8,06%), *Maximiliana maripa* (35 árvores, 6,72%), *Theobroma speciosum* (32 árvores, 6,14%) e *Gustavia augusta* (27 árvores/ha, 5,18%).

Uma comparação entre densidade e dominância demonstra que, algumas espécies, mesmo pouco representadas, possuem uma considerável dominância de área basal. Este é o caso de *Bertholletia excelsa*, cujos 12 indivíduos registrados possuem diâmetros consideráveis, atingindo 26,9% da dominância basal total. Em contraste, *Eschweilera pedicellata*, com muitos indivíduos, apresentou uma dominância 5 vezes menor do que aquela de *Bertholletia excelsa* (Tabela 2). Em termos de dominância, a seguir destacam-se *Carapa guianensis* (6,04%), *Eschweilera pedicellata* (5,89%), *Maximiliana maripa* (5,77%), e *Virola michelli* (2,58%) (Tabela 2).

Entretanto, é provável que este hectare não se constitua numa amostra de floresta oligárquica, definida por Peters et al. (1989), como áreas onde há dominância de poucas espécies, cuja origem é atribuída tanto à seleção antropogênica como à condições edafo-climáticas favoráveis.

Usos da flora arbórea. Mais da metade das 115 espécies inventariadas eram utilizadas na área ou possuem registro de uso em outras áreas (63 espécies, 54,8%). Outras 52 espécies não foram citadas ou o uso é desconhecido (Figura 1). Dentre os usos mais comuns destacam-se madeira para construção civil e rural, medicina popular e espécies que atraem caça (Figura 1). Embora existam poucas tentativas para se estimar a valoração econômica da atividade extrativista na Amazônia, ela pode ser expressiva na área do Cajari, a exemplo de uma comunidade estudada por Peters et al. (1989) em Mishana, Peru, que calcularam uma renda média em torno de 700 dólares por ano por ha.

Entre as espécies listadas com maior densidade e dominância, a maioria tem valor de uso qualquer, corroborando a hipótese de otimização de densidade das espécies sob manejo (Tabela 2). Dentre essas, destacam-se algumas com valor extrativista consagrado como *Bertholletia excelsa*, a "castanheira" (12 indivíduos, 2,30%), cuja amêndoa é o principal produto extrativista do Cajari; *Carapa guianensis* a "andiroba" (15 indivíduos, 2,88%), cuja semente fornece um excelente óleo utilizado na medicina popular e indústria de cosméticos; *Virola michelli*, a ucuuba (14 indivíduos, 2,69%0), com madeira de alto valor para laminados; *Simaba cedron*, "paratudo" (16 indiv., 3,17%), cuja casca é excelente vermífugo e *Maximiliana maripa*, o "buriti"(35 indiv.,6,72%), cujo fruto é de pouco valor como alimento humano, mas importante na alimentação da fauna de mamíferos.

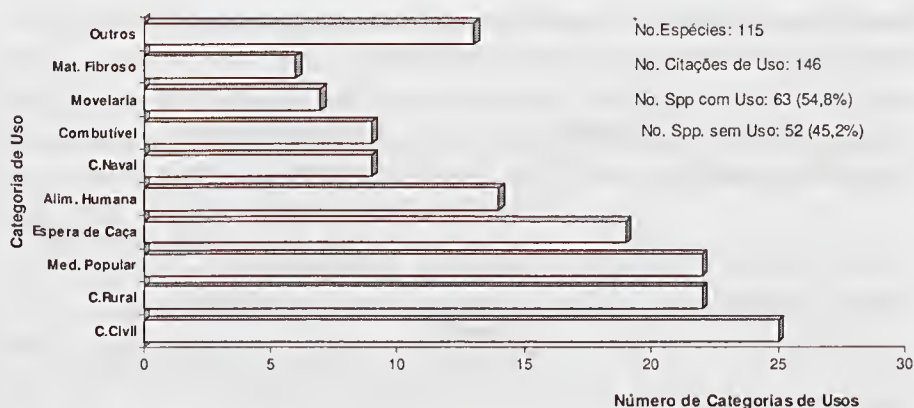



Figura 1 - Freqüência de categoria de uso da flora na Reserva Extrativista do Cajari, Amapá. Mun. de Mazagão e Laranjal do Jari (AP).

As espécies com maior número de citações e diversificação de usos são *Bertholletia excelsa*, *Carapa guianensis*, *Euterpe oleracea*, *Hymenaea courbaril*, *Caryocar glabrum*, *Bagassa guianensis* dentre outras (Anexo I).

É importante notar ainda a convergência existente entre espécies mais abundantes ou dominantes, com aquelas cujos usos despertam maior interesse extrativista, seja por razões de tradição local ou por demanda de mercado (Tabela 3). No entanto exceção pode ser feita a *Hymenaea courbaril*, *Tabebuia impetiginosa e Licania heteromorpha*, espécies pouco densas mas com utilização intensa (Figura 1). Em termos de conservação da diversidade biológica, essas espécies e outras, cujas partes utilizadas são frutos e sementes, ou mesmo aquelas abundantes com uso intenso, devem merecer atenção em estudos futuros sobre técnicas específicas de manejo visando produtividade e rendimento sustentável a longo prazo.

CONCLUSÃO

A flora arbórea do hectare amostrado na RESEX Cajari (AP) apresenta uma riqueza específica menor, quando comparada a outras florestas não manejadas. No entanto, não se pode afirmar que o manejo de florestas promova diminuição da diversidade biológica.

Tabela 3 - Espécies de maior valor econômico atual ou potencial e seus respectivos tipos usos mais comuns, na Reserva Extrativista do Cajari, Amapá.

Espécie	Família	Usos mais importantes
Bertholletia excelsa HBK.	LECYT	Alimentação: Amêndoa ('in natura'), óleo.
		Medicina: Casca e fruto seco (tônico).
		Fibra. Casca usada como material fibroso para assoalho de tapiri e paiol.
Carapa guianensis Aubl.	MELIA	Medicina: Semente (anti-inflamatória, contusões).
		Madeira: Construção civil, naval, movelaria.
Euterpe oleracea Mart.	ARECA	Alimentação: Fruto e palmito.
		Medicina: Raiz (anti-hemorrágica, reumatismo), folhas novas (contusões).
Guarea subsessifolia C.DC	MELIA	Medicina: Raiz (anti-hemorrágica).
		Madeira: Construção civil e naval; combustível (carvão e lenha).
Bagassa guianensis Aubl.	LECYT	Madeira: Construção civil, naval e movelaria.
		Fibras. Material fibrosos na casca usado como tecido.
		Espera de caça: Atração de caça (mamíferos).
Hymenaea courbaril L.	CAESA	Medicina: Raiz (anti-inflamatória), Casca (tosse, bronquite).
		Madeira: Marcenaria.
		Resina: Usada como verniz e combustível.
Licania octandra (Hoff. & R et S) Kuntze.	CHRYS	Artesanato: Casca silicosa usada misturarada com argila em peças de cerâmica.
		Madeira: Contrução civil.
		Medicina: Casca (adstringente).
Tabebuia impetiginosa (Mart.) Standley	BIGNO	Medicina: Casca (antiinflamatória e antigástrica), Cerne (anticancerígeno).
		Madeira: Construção civil e marcenaria.
Virola michelli Heckel	MYRIS	Madeira: Construção civil e movelaria.

A elevada densidade de espécies úteis sugere que o povoamento arbóreo esteja sendo manejado de modo a favorecer este conjunto de espécies. Uma evidência disto é o fato de que a maioria das espécies mais representativas floristicamente possuem pelo menos uma citação de uso local.

Apesar de apresentar menor número de espécies quando comparada a outras localidades da Amazônia Oriental, a flora do Cajari (AP) não pode ser considerada uma oligo-floresta como sugerido por Peters et al. (1989). Da mesma forma, os dados de riqueza florística apresentados não são suficientes para apoiar a hipótese de simplificação da diversidade biológica em florestas manejadas.

Espécies muito valorizadas, com intenso extrativismo, e ainda aquelas que incluem remoção de frutos e sementes, devem ser priorizadas em estudos futuros sobre dinâmica biológica de populações e técnicas de manejo e uso sustentado de recursos extrativistas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao pessoal do CNPT/IBAMA do Amapá, especialmente a Wilson Menescal e ao Sr. Filocrião pelo apoio e informações sobre a área. À Benedito Rabelo e Antonio Carlos Farias da CEMA/AP pelo apoio logístico pela ajuda e acolhida. Agradecimento especial ao Sr. Miguel da Silva pela ajuda no campo e informações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J.M 1989. *Plantas medicinais de uso popular*. Brasília, ABEAS/MEC, 96p.

ALLEGRETTI, M.H. 1990. Extractive reserves: an alternative for reconciling development and environmental conservation in the Amazon. In: ANDERSON, A.B. (ed.). *Alternatives to deforestation: steps toward sustainable use*. New York, Columbia University Press, p. 252-264.

ALMEIDA, S.S.; LISBOA, P.L.B. & SILVA, A.S.L. 1993. Diversidade florística de uma comunidade arbórea na Estação Científica "Ferreira Penna", Caxiuanã (Pará). *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi*, sér. Bot. 9(1): 93-128.

ANDERSON, A.B. 1990. *Alternatives to deforestation: steps toward sustainable use*. New York, Columbia Univ. Press, 281p.

BERG, M.E.V.D. 1994. *Plantas medicinais na Amazônia: contribuição ao conhecimento sistemático*. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 223p.

BONDAR, G. 1964. *Palmeiras do Brasil*. São Paulo, Instituto Botânico, 31p.

CAMPBELL, D.C.; DALY, D.C.; PRANCE, G.T. & MACIEL, U.N. 1986. Quantitative ecological inventory of terra firme and várzea tropical forest on the rio Xingu, Brazilian Amazon. *Brittonia* 38(4): 369-393.

CAVALCANTE, P.B. 1991. *Frutas comestíveis da Amazônia*. 5 ed. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi/CEJUP.

DANTAS, M.; RODRIGUES, I.A. & MULLER, N.R.M. 1980. Estudos fito-ecológicos do trópico úmido brasileiro, II. Aspectos fitossociológicos da mata sobre latossolo amarelo em Capitão Poço, Pará. *Bol. Pesq. CPATU/EMBRAPA*. Belém, 9.

LECOINTE, P. 1947. *Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimatadas)*. 2 ed. São Paulo, Ed. Nacional, 506p.

LOUREIRO, A.A. & SILVA, M.F. 1968. *Catálogo das madeiras da Amazônia*. 2 v., Belém, SUDAM.

MAINIERI, C. 1912-1980. *Fichas de características das madeiras brasileiras*, 2 ed., São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Divisão de Madeiras. (Publicação 1791).

MATTA, A.A. 1910. *Flora medica brasilensis*. Manaus, Seção de Obras de Imprensa Oficial, 241p.

MORI, S.A.; RABELO, B.V.; TSOU, C. H. & DALY, D.C. 1989. Composition and structure of an eastern Amazonian forest at Camaipi, Amapá, Brasil. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, nova sér.* Belém, 5(1): 3-18.

MUELLER-DAMBOIS & ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York, Willey & Sons, 367p.

PETERS, C.M.; GENTRY, A.H. & MENDELSOHN, R.O. 1989. Valuation of an Amazonian rainforest. *Nature* 339: 655-656.

PETERS, C.M.; BALICK, M.J.; KAHN, F. & ANDERSON, A.B. 1989. Oligarchic forests of economic plants in Amazonia: utilization and conservation of an important tropical resource. *Conserv. Biol.*, 3(4): 341-349.

PRANCE, G.T. 1990. Future of the Amazonian rainforest. *Futures*: 891-901.

SANTOS, R. 1980. *História econômica da Amazônia (1800-1920)*. São Paulo, T.A. Queiroz.

SEMA. 1988. *Plano nacional de meio ambiente*. Brasília, Secretaria Especial de Meio Ambiente, 45p.

TOCANTINS, L. 1982. *Amazônia, natureza, homem e tempo: uma planificação ecológica*. Rio de Janeiro, Ed. Civilização Brasileira.

Anexo I - Espécies, parâmetros fitossociológicos e tipos de usos da flora arbórea do Castanhal Sororoca, RESEX Cajari, Amapá, Municípios de Mazagão e Laranjal do Jari. Legendas para usos: Mc (madeira para construção civil); Mn (madeira para Construção naval); Mr (madeira para construção rural); Mm (movelaria); Mb (combustível-lenha e carvão); Fi (material fibroso da casca ou folha); Me (medicina popular); Ar (artesanato); Ec (espera de caça); O (óleo essencial e/ou comestível); Or (planta ornamental); R (resina); L (látex); T (planta tóxica); Tn (substância tanífera e/ou tintorial). Legenda para colunas: D. A. = densidade absoluta; Á. B. = área basal em m²; Dom. = Dominância em porcentagem.

Nº	Espécie	Família	D.A.	Á.B.	Dom.	Usos
1	*Ampelocera edentula* Kuhl.	ULMAC	5	0,47	1,35	Me/Tn
2	*Aniba guianensis* Aubl.	LAURA	6	0,15	0,42	Mc
3	*Annona montana* var. *marcgravii* (Mart) Pl. & Tr.	ANNON	1	0,01	0,04	Ah
4	*Aspidosperma eteanum* Mgf	APOCY	5	0,07	0,20	Mc/Mn/Me
5	*Aspidosperma excelsum* Benth.	APOCY	1	0,04	0,10	
6	*Bagassa guianensis* Aubl.	MORAC	1	0,27	0,77	Ec/Fi/Mc/Mn/Mm
7	*Bauhinia guianensis* Ducke	CAESA	1	0,19	0,55	
8	*Bauhinia siqueirae* Huber	CAESA	6	0,06	0,18	
9	*Bertholletia excelsa* H.B.K.	LECYT	12	9,39	26,89	Ah/Ec/Mr/ Me/Fi
10	*Brosimum guianensis* (Aubl) Huber	MORAC	11	0,25	0,70	Ec/ L/Mc
11	*Brosimum rubescens* Sandw.	MORAC	4	0,10	0,29	Ec/Mc
12	*Calycolpus* sp.	MYRTA	1	0,02	0,06	
13	*Campomanesia lineatifolia* Ruiz et Pavon	MYRTA	1	0,03	0,08	
14	*Capparis coccolobifolia* Mart.	CAPPA	5	0,04	0,11	
15	*Carapa guianensis* Aubl.	MELIA	15	2,11	6,04	Ec/Mc/Mm/Mn/Me
16	*Caryocar glabrum*(Aubl) Pers.	CARYO	1	0,01	0,02	Ec/Mc/Mn/Mm
17	*Casearia decandra* Jacq.	FLACO	1	0,01	0,04	Me
18	*Casearia javitensis* H.B.K.	FLACO	2	0,03	0,08	
19	*Cecropia obtusa* Trécul.	CECRO	1	0,03	0,08	Me
20	*Cheiloclinium cognatum* (Miers) Mori	HIPPO	5	0,07	0,20	
21	*Coccoloba paniculata* Meissn.	POLYG	1	0,02	0,05	Me
22	*Combretum laxum* Jacq.	COMBR	1	0,01	0,03	
23	*Conceveiba guianensis* Aubl.	EUPHO	1	0,04	0,13	
24	*Cordia scabrida* Mart.	BORAG	3	0,09	0,26	
25	*Couepia guianensis* Aubl.	CHRYS	1	0,03	0,08	Ec/Ah/Mc/Tn
26	*Couratari micrantha* Aubl.	LECYT	1	0,04	0,13	
27	*Crepidospermum gondotianum* (Tul.) Pl. & Tr.	BURSE	1	0,01	0,03	
28	*Cupania latifolia* Kunth.	SAPIN	3	0,11	0,31	
29	*Dialium guianense* (Aubl) Sandw.	CAESA	5	0,33	0,94	Mc/Mn/Mm/Me
30	*Dripetes variabilis* Vahl.	EUPHO	4	0,15	0,44	
31	*Dyospiros praetermissa* Sandw.	EBENA	1	0,05	0,13	

Nº	Espécie	Família	D.A.	Á.B.	Dom.	Usos
32	*Endopleura uchi* Cuatr.	HUMIR	1	0,01	0,03	Ah/Ec
33	*Eschweilera coriacea* Mart.	LECYT	1	0,02	0,05	Ec/Mr
34	*Eschweilera pedicellata* (Rich.) Mori	LECYT	42	2,05	5,89	Mr
35	*Eugenia muricata* D.C.	MYRTA	1	0,03	0,10	
36	*Eugenia patrisii* Vahl.	MYRTA	25	0,26	0,73	Ah
37	*Euterpe oleracea* Mart.	ARECA	4	0,04	0,13	Ah/Mr/Fi/Me/Or
38	*Exostyles amazonica* Yacovlev	CAESA	1	0,01	0,18	
39	*Ficus eximia* Schott	MORAC	1	0,06	1,87	
40	*Ficus gomelleira* Kunth et Bauché	MORAC	2	0,65	4,18	Ec/L/ Me/Mr
41	*Ficus insipida* Willd.	MORAC	3	1,46	0,14	Ec/Mr/Me
42	*Forsteronia guianensis* Muell. Arg.	APOCY	3	0,05	0,20	
43	*Geissospermum sericeum* Bth. & Hook.	APOCY	2	0,07	0,02	Mr/Mc/Me
44	*Guarea subsessifolia* Huber	MELIA	1	0,01	0,95	Mc/Mn/Mb/Me/Or
45	*Gustavia augusta* L.	LECYT	27	0,33	0,29	Mr/Mc
46	*Helicostylis pedunculata* Sleum.	MORAC	2	0,10	2,99	Ec/Mr
47	*Hieronyma laxiflora* (Tul) Muell. Arg.	EUPHO	2	1,04	0,23	Mr/Mn/Or
48	*Hirtella eriandra* L.	CHRYS	4	0,08	0,05	
49	*Humirianthera duckei* Huber	ICACI	2	0,02	1,98	Me
50	*Hymenaea courbaril* L.	CAESA	1	0,69	0,08	Ec/Mc/Mn/Me/R
51	*Hymenolobium racemosum* Benth.	FABAC	1	0,03	0,04	
52	*Inga aff. aggregata* G.Don.	MIMOS	1	0,01	0,07	
53	*Inga auristellae* Harms.	MIMOS	2	0,02	0,14	
54	*Inga bracteosa* Benth	MIMOS	1	0,05	0,16	
55	*Inga falcistipula* Ducke	MIMOS	3	0,06	0,51	
56	*Inga ingoides* (Rich) Willd.	MIMOS	7	0,18	0,03	Ec/Ah
57	*Inga macrophylla* H.B.K	MIMOS	1	0,01	0,02	
58	*Inga marginata* Willd.	MIMOS	1	0,01	0,40	
59	*Inga* sp.	MIMOS	5	0,36	1,02	
60	*Inga rubiginosa* (Rich) D.C.	MIMOS	5	0,14	0,40	Ec/ Mb
61	*Iryanthera juruensis* Warb.	MYRIS	4	0,08	0,22	Mr
62	*Iryanthera sagotiana* (Bth) Warb.	MYRIS	1	0,05	0,16	Mr
63	*Iryartea exorrhiza* Ruiz & Pavón	ARECA	19	0,20	0,56	Mr/Me/Fi
64	*Lacmellea aculeata* (Ducke) Morach	APOCY	1	0,02	0,05	
65	*Lacunaria jenmani* (Oliver) Ducke	QUIIN	2	0,03	0,09	
66	*Lecythis lurida* (Micrs) Mori	LECYT	1	0,02	0,05	Mr
67	*Lecythis pisonis* Camb.	LECYT	1	0,65	1,87	Ec/ Mc/Mn
68	*Leonia* sp.	VIOLA	1	0,01	0,03	
69	*Licania heteromorfa* Benth	CHRYS	2	0,05	0,16	Mc/Mc/ Tn
70	*Licania octandra* (Hoff. & R.et.S.) Kuntze	CHRYS	4	0,18	0,52	Ar/Mc/Me/Tn

Nº	Espécie	Família	D.A.	Á.B.	Dom.	Usos
71	*Lindackeria paraensis* Kuhl.	FLACO	1	0,04	0,11	Mb
72	*Luehea speciosa* Willd.	TILIA	1	0,20	0,58	Mr
73	*Mabea speciosa* Muell. Arg.	EUPHO	2	0,04	0,11	
74	*Machaerium ferox* Pers.	FABAC	1	0,01	0,02	
75	*Maquira guianensis* Aubl.	MORAC	4	0,09	0,24	
76	*Maximiliana maripa* (C.Serra) Drude	ARECA	35	2,01	5,77	Ec/ Ah/ Fi
77	*Melloa quadrivalvis* (Jacq.) A.Gentry	BIGNO	2	0,02	0,05	
78	*Minquartia guianensis* Aubl.	OLACA	3	0,38	1,09	Mc/Mr
79	*Mouriri acalocarpa* Ducke	MELAS	1	0,05	0,14	Mb
80	*Mouriri grandiflora* D.C.	MELAS	1	0,02	0,05	Ec/Ah/Mb
81	*Mouriri* sp.	MELAS	1	0,06	0,16	
82	*Neea madeirana* Standl.	NYCTA	12	0,58	1,66	Me
83	*Neea* sp.	NYCTA	13	0,70	2,01	
84	·*Ocotea glandulosa* Lasser	LAURA	6	0,36	1,02	Mr
85	*Omphalea diandra* L.	EUPHO	5	0,04	0,12	Me/Ah/O
86	*Parkia gigantocarpa* Ducke	MIMOS	1	1,40	4,02	Mc/Mm
87	*Perebea guianensis* Aubl.	MORAC	1	0,05	0,14	
88	*Picramnia latifolia* Tul.	SIMAR	3	0,03	0,08	
89	*Poecilanthe effusa* Benth.	FABAC	1	0,03	0,08	Me/Mb
90	*Pourouma guianensis* Aubl.	CECRO	1	0,01	0,04	
91	*Pouteria caimito* (Ruiz ct Pavon) Radlk.	SAPOT	11	0,25	0,73	Ec/Mb
92	*Protium tenuifolium* Engl.	BURSE	6	0,57	1,63	R/Mr
93	*Pseudolmedia laevigata* Tréc.	MORAC	11	0,27	0,78	
94	*Pterocarpus rorhii* Vahl.	FABAC	1	0,01	0,03	Mr
95	*Richardella macrophylla* Eyma	SAPOT	2	0,39	1,12	Ec/Ah
96	*Simaba cedron* Planch.	SIMAR	16	0,23	0,65	Mr/Me
97	*Sloanea pubescens* (Poepp & Endl) Benth.	ELAEO	1	0,11	0,46	
98	*Slonea grandiflora* A.C.Smith	ELAEO	4	0,16	0,33	
99	*Sterculia pruriens* (Aubl) Sch.	STERC	6	1,23	3,52	
100	*Stryphnodendrum polystachyum* (Miq) Kleinh.	MIMOS	2	0,36	1,03	Mc/T
101	*Styrax guianensis* A.DC.	STYRA	1	0,01	0,02	
102	*Swartzia arborescens* (Aubl.) Pitticr	CAESA	1	0,02	0,05	
103	*Swartzia brachyrachis* Harms.	CAESA	1	0,01	0,02	
104	*Swartzia obscura* Huber	CAESA	1	0,01	0,02	
105	*Tabebuia impetigiosa* (Mart) Standl.	BIGNO	1	0,02	0,06	Mc/Mm/Me
106	*Tachigalia paniculata* Aubl.	CAESA	7	0,12	0,34	Mc/Mr/Mb

Nº	Espécie	Família	D.A.	Á.B.	Dom.	Usos
107	*Tetragastris panamensis* (Engl.) O. Kuntze	BURSE	4	0,07	0,19	Mc
108	*Theobroma canumanensis* Pires & Fróes	STERC	1	0,01	0,04	Ah
109	*Theobroma speciosum* Willd Spreng.	STERC	32	0,40	1,14	Ah
110	*Trattinickia rhoifolia* Willd.	BURSE	2	0,21	0,59	Mc/Mr
111	*Trichilia* sp.	MELIA	1	0,02	0,05	
112	*Vatairea erythrocarpa* Ducke	FABAC	1	0,01	0,03	
113	*Virola michelli* Heckel	MYRIS	14	0,90	2,58	Mc/Mm
114	*Virola multinervia* Ducke	MYRIS	3	0,03	0,09	Mc
115	*Xylopia nitida* L.	ANNON	1	0,01	0,04	Mr/Mb/Fi
	Total		521	34,9	100	

CDD: 584.150981152

FLORA ORQUIDOLÓGICA DA SERRA DOS CARAJÁS, ESTADO DO PARÁ

Euzamar Cardoso da Silveira[1]
André Luiz de Rezende Cardoso[2]
Anna Luiza Ilkiu-Borges[2]
Noé von Atzingen[3]

RESUMO – Localizada ao sul do Estado do Pará, a Serra dos Carajás é um conjunto de pequenas serras que possuem em média 600m de altitude e abrangem 429.000 hectares. Esta região, onde encontra-se a maior província mineral do Brasil, é formada por diversos ecossistemas, incluindo floresta equatorial, savana metalófila, mata de transição e mata ribeirinha, onde foi realizado o estudo da flora orquidológica. Neste levantamento foram encontradas 118 espécies de orquídeas, em 55 gêneros, e observados seus ecossistemas de ocorrência e preferências adaptativas.

PALAVRAS-CHAVE: Orquídeas, Estado do Pará, Serra dos Carajás, Ecossistema.

ABSTRAT – The Serra dos Carajás, located in southern Pará, is a group of small hills that are about 600 meters in height and cover 429,000 hectares. This region possesses the largest mineral deposit in Brazil and is made up of various ecosystems which include tropical rainforest, matelliferous savannah, transition area and riverside forest. These ecosystems were used for a study of orchid plantlife. During the study 118 species of orchids in 55 genera were found and notes were made about their preferred ecosystems.

KEY WORDS: Orchids, State of Pará, Serra dos Carajás, Ecosystem.

[1] Fundação Parque Zoobotânico de Carajás.

[2] Sociedade Paraense de Orquidófilos. Rua dos Mundurucus, 1553/601. CEP: 66025-660. Belém-PA.

[3] Fundação Casa da Cultura de Marabá. Caixa Postal: 172.CEP: 68508-970. Marabá-PA.

INTRODUÇÃO

A Serra dos Carajás está situada a 650 km de Belém, ao sul do Estado do Pará, entre os paralelos 5°54' - 6°33'S e os meridianos 49°53'-50°34'W.Gr. Caracteriza-se por uma série de serras descontínuas e morros afastados por extensos vales, cujas principais elevações são: Serra Norte, Serra Sul e Serra Leste. A Serra Norte constitui-se de vários morros de minério de ferro, emergentes acima da planura da floresta com elevações de 600 a 800 m. A uniformidade das alturas dos platôs sugere que sejam remanescentes de uma antiga extensa superfície de erosão. A formação de crosta ferrífica recobrindo os platôs impediu o desenvolvimento de densa floresta pluvial, ocasionando espaços salientados pela vegetação de canga, contrastando com a vegetação circundante. Escarpas abruptas circundam os platôs e as áreas situadas entre os mesmos constituem vales densamente revestidos pela floresta, com igarapés profundamente escavados.

Em alguns locais existem lagos onde o concrescionamento ferruginoso revestiu áreas rebaixadas ou irregulares da superfície de aplainamento, a maioria mantida pelas variações de pluviosidade invernal (Tolbert et al. 1971).

A região de Carajás está submetida a um clima tropical quente e úmido, do tipo "Aw", segundo a classificação de Köppen, com uma estação chuvosa alternada com uma estação seca. O período chuvoso é geralmente mais longo, vai de novembro a maio, sendo o último mês o mais chuvoso. Os meses mais secos vão de julho a setembro, sendo agosto o mês mais seco. A precipitação média anual é de 2.116 mm. As variações térmicas vão de 20°C nos platôs ao amanhecer e a 28°C durante as horas mais quentes do dia. A umidade relativa do ar é superior a 80%, de acordo com dados obtidos junto à Companhia Vale do Rio Doce.

A maioria dos solos da Serra dos Carajás se enquadra no tipo Podzólico Vermelho-Amarelo (PV), que é a maior unidade de mapeamento que ocorre na área, com maior freqüência à margem esquerda do rio Tocantins a partir do paralelo 3°S. O solo modal é o Podzólico Vermelho-Amarelo, que ocorre associado a diferentes solos. Segundo Ab'Saber (1986), nas áreas de cimeiras florestais encontra-se o Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; nos morrotes de cristais dessecados sub-rochosos das margens da serra,

ocorrem os solos Litólicos distróficos e, nos níveis mais baixos das colinas, estão os Podzólicos Amarelos. O solo de canga ocorre nas áreas de relevos residuais. A canga é uma camada impermeável, que em Carajás, atinge uma profundidade de 5 a 20 m (Beisigel et al. 1973). A camada do solo sobre ela é muito rasa o que impede a retenção de água pluvial.

Pires (1973) classificou as florestas predominantes da bacia do Itacaiúnas como "Matas de cipó", que se caracterizam como biomassa mediana, ralas, com forte penetração de luz, submata obstruída por cipós, eventual formação de bambus no sub-bosque e escassez de epífitas. As árvores são medianas, mais baixas que nas matas pesadas, sendo comum a presença de associações bambu-castanha do Brasil. O Projeto... (1974) agrupou a cobertura vegetal de Carajás em dois ecossistemas: um arbustivo e um florestal. O ecossistema esclerófilo arbustivo caracteriza-se por conter uma pequena flora autóctone, herbácea e arbustiva adaptadas ao aproveitamento do orvalho, ocupa as áreas mais altas da Serra e é circundado pelo outro ecossistema, o de floresta, que seriam matas abertas, ralas, ricas em cipós e palmeiras, com forte incidência de luz e as matas mais fechadas, sombrias, com biomassa densa.

Desde julho de 1993, a Sociedade Paraense de Orquidófilos, juntamente com a Casa da Cultura de Marabá vêm desenvolvendo pesquisas em Carajás mediante um acordo de múltipla ajuda com a Companhia Vale do Rio Doce.

Este trabalho faz parte de um projeto maior denominado Flora Orquidológica do Estado do Pará e é o resultado das pesquisas efetuadas sobre a flora orquidológica na área de Carajás, compreendida entre os rios Itacaiúnas e Parauapebas, abrangendo a Serra Norte e partes circunjascentes, com revestimento florístico diversificado.

OBJETIVO

Os objetivos deste estudo são conhecer as espécies de orquídeas do local, analizar aspectos ecológicos, detectar possíveis endemismos e plantas de rara ocorrência.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas excursões para coletas de material vivo, modo ao acaso. Este material foi levado para o orquidário de Carajás, orquidário Margareth Mee, em Marabá, e para coleções dos membros da Sociedade Paraense de Orquidófilos. À medida em que os exemplares florescerem, serão desenhados ou aquarelados, identificados, exsicatados e incorporados ao Herbário IAN da EMBRAPA/CPATU.

Para a identificação utilizou-se, principalmente, os trabalhos de Dunsterville & Garay (1979); Hoehne (1949) e Pabst & Dungst (1975, 1977) e especialistas.

RESULTADOS E CONCLUSÃO

Foi registrado um total de 55 gêneros. Destes, 10 são compostos de espécies exclusivamente terrestres, 42 exclusivamente epífitas e 3 com representantes terrestres e epífitos (Tabela 1).

O gênero que se mostrou mais freqüente foi *Epidendrum* com 13 espécies, seguido de *Catasetum* com 7 espécies, e posteriormente de *Encyclia, Maxillaria, Mormodes, Oncidium, Polystachya, Vanilla* com 4 espécies cada; *Scaphyglottis, Sobralia, Ornithocephallus, Notylia, Coryanthes* e *Campylocentrum* com 3 espécies cada; *Bulbophyllum, Chaubardia, Cryptarrhena, Cycnoches, Dichaea, Ionopsis, Macradenia, Plectrophora, Pleurothallis, Psygmorchis, Quekettia* e *Sarcoglottis* com 2 espécies cada e *Aspasia, Brassia, Cyrtopodium, Diadenium, Dimerandra, Erythrodes, Gongora, Habenaria, Leucohyle, Liparis, Octomeria, Oeceoclades, Orleanesia, Ornithidium, Paphinia, Pelexia, Peristeria, Platystele, Rodriguezia, Scelochilus, Schomburgkia, Spiranthes, Stanhopea, Stenorrhynchus, Trichocentrum, Trigonidium, Triphora* e um gênero terrestre ainda não identificado, com 1 (uma) espécie cada.

A canga é o refúgio de várias espécies que se adaptaram a intensa pressão seletiva exercida pelo ambiente e formaram uma comunidade intensamente especializada, tanto que as orquídeas que ocorrem na canga aberta dificilmente são encontradas em outro ecossistema de Carajás,

a excessão de *Epidendrum nocturnum* Jacq., que é uma espécie que ocorre em todos os outros ecossistemas, porém em pequenas populações.

As espécies que ocorrem na canga aberta são: *Catasetum discolor* Lindl., *Catasetum planiceps* Lindl, *Cyrtopodium andersonii* R.Br., *Epidendrum nocturnum* Jacq, *Epidendrum purpurascens* Focke, *Habenaria* cf. *lasioglossa* Cogn, *Liparis nervosa* (Thumb.) Lindl. e *Sobralia liliastrum* Lindl. Na canga densa tipo moita ocorrem *Dichaea* sp, *Oeceoclades maculata* (Lindl.)Lindl, *Oncidium baueri* Lindl, *Oncidium ceboletta* (Jacq.) Sw, *Polystachya concreta* (Jacq.) Garay & Dunsterv, *Psygmorchis glossomystax* (Rchb.f.) Dodson & Dresser, *Psygmorchis pusilla* (L.) Dodson & Dresser, *Sarcoglottis acaulis* (J.E.Sm.) Schltr, *Stenorrhynchus lanceolatum* (Aubl.) L.C. Rich. e ocasionalmente alguma espécie da canga aberta. As orquídeas que ocorrem na canga densa ocorrem também na transição entre a canga e a floresta, o que nos levou inicialmente a considerá-la parte da transição, porém, com a análise mais detalhada dos dados obtidos, concluiu-se que melhor seria considerá-la como uma parcela distinta, pois na transição, a ocorrência de espécies é muito maior.

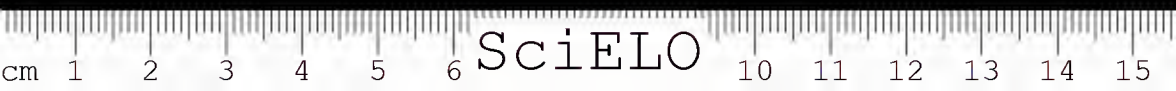
Onze espécies são exclusivas do ecossistema de mata densa e são encontradas nos fundos dos vales, geralmente próximo aos córregos. São *Coryanthes albertinae* Karst, *Coryanthes speciosa* (Hook.) Hook, *Coryanthes cf. rodriguesii* Hoehne, *Cryptarrhena guillanyi* Pabst, *Erythrodes mystacina* (Rchb.f.) Ames, *Gongora* sp., *Mormodes* sp., *Paphinia cristata* Lindl, *Peristeria guttata* Konwl. & Westc, *Platystele ovalifolia* (Focke) Garay & Dunsterv, *Sobralia macrophylla* Rchb.f. (Figura 1), *Sobralia yauaperiensis* Barb. Rodr. e *Stanhopea grandiflora* (Lood.) Lindl. Duas são exclusivas das matas de cipós do rio Itacaiúnas, que são: *Encyclia randii* (Barb. Rodr.) Porto & Brade e *Encyclia linearifolioides* (Krzl.) Hoehne. As demais espécies ocorrem indistintamente nas matas de cipós, matas densas e na transição, porém em populações bastante reduzidas nas matas de cipós.

A espécie *Mormodes paraënsis* Salazar & da Silva só foi encontrada, até o presente, na Serra dos Carajás, sendo, possivelmente, endêmica desta região. *Cycnoches manoelae* P.Castro & Campacci, *Erythrodes mystacina* (Rchb.f.) Ames, *Plectrophora calcarhamata* Hoehne, *Quekettia pygmaea* (Cogn.) Garay & Schultes, *Scelochilus paraguaensis* Garay & Dunsterv, *Habenaria* cf. *lasioglosa* Cogn. e *Spiranthes* sp. são espécies de rara ocorrência no Estado do Pará.

Tabela 1 - Lista das espécies de orquídeas da Serra dos Carajás.

Aspasia variegata Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 455)
Brassia caudata (L.)Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 452)
Bulbophyllum bracteolatum Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von tzingen - 489)
Bulbophyllum insectiferum Barb. Rodr.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 526)
Campylocentrum amazonicum Cogn.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 475)
Campylocentrum micranthum (Lindl.)Rolfe.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 477)
Campylocentrum pachyrhizum (Rchb.f) Rolfe	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 508)
Catasetum albovirens Barb. Rodr.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 453)
Catasetum discolor Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 491)
Catasetum galeritum Rchb.f.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 474)
Catasetum macrocarpum L.C.Rich. ex Kunth.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 490)
Catasetum multifidum Miranda.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 525)
Catasetum planiceps Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 451)
Catasetum pulchrum N.E.Brown.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 486)
Chaubardia klugii (C.Schweinf.)Garay	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 510)
Chaubardia surinamensis Rchb. f.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 476)
Coryanthes albertinae Karst.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 511)
Coryanthes speciosa (Hook.)Hook.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 454)
Coryanthes cf.rodriguesi Hoehne	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 473)

Cryptarrhena guillanyi Pabst	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 509)
Cryptarrhena lunata R.Br.	(A.Cardoso, A.L.IlkiuBorges e Noé von Atzingen - 472)
Cycnoches haagii Barb.Rodr.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 488)
Cycnoches manoelae P.Castro & Capacci	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 442)
Cyrtopodium andersonii R.Br	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 546)
Diadenium barkeri (Lindl.) . Benth. & Hook. ex Jacks.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 487)
Dichaea sp	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 551)
Dichaea panamensis Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 471)
Dimerandra stenopetala (Hook) Schltr.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 512)
Encyclia amicta (Lindl. & Rchb.f.) Schltr.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 492)
Encyclia fragrans (Sw.) Lemée	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 552)
Encylia linearifolioides (Krzl.)Hoehne.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 547)
Encyclia randii (Barb.Rodr.)Porto & Brade	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 446)
Epidendrum amblostomoides Hoehne	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 548)
Epidendrum coronatum Ruíz & Pav.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 560)
Epidendrum cristatum Ruíz & Pav.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 458)
Epidendrum densiflorum Hook.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 545)
Epidendrum ibaguense. H.B.K.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 515)
Epidendrum imathophyllum Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 554)
Epidendrum nocturnum Jacq.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 445)

Epidendrum purpurascens Focke	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 524)
Epidendrum rigidum Jacq.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 530)
Epidendrum smaragdinum Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 457)
Epidendrum spilotum Garay & Dunsterv.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 553)
Epidendrum strobiliferum Rchb.f.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 496)
Epidendrum aff. *nocturnum* Jacq.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 558)
Erythrodes mystacina (Rchb. f.) Ames	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 444)
Gongora quinquenervis Ruiz & Pav.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 497)
Habenaria cf. lasioglosa Cogn.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 516)
Ionopsis satyrioides (Sw.) Rchb.f.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 495)
Ionopsis utricularioides (Sw.)Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 529)
Leucohyle brasiliensis (Cogn.) Schltr.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 533)
Liparis nervosa (Thunb.) Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 494)
Lockhartia lunifera (Lindl.) Rchb.f.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen -513)
Lockhartia sp.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 532)
Lockhartia sp.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 544)
Macradenia rubescens Barb.Rodr.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 456)
Macradenia sp.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 559)
Maxillaria alba (Hook.) Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 523)
Maxillaria camaridii Rchb.f.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 527)

Maxillaria setigera Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 528)
Maxillaria superflua Rchb.f.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 443)
Mormodes paraënsis Salazar & da Silva	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 493)
Mormodes aff. *paraënsis* Salazar & da Silva	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 500)
Mormodes sp.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 514)
Mormodes sp.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 501)
Notylia barkerii Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 502)
Notylia sp.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 531)
Notylia wullschlaegeliana Focke	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 460)
Octomeria surinamensis Focke	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 459)
Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 557)
Oncidium baueri Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 462)
Oncidium cebolleta (Jacq.) Sw.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 540)
Oncidium morenoi Dodson & Luer	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 484)
Oncidium nanum Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 461)
Orleanesia amazonica Barb.Rodr.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 519)
Ornithidium parviflorum (P. & E.) Rchb.f.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 483)
Ornithocephalus bicornis Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 537)
Ornithocephalus cujeticola Barb.Rodr.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 448)
Ornithocephalus gladiatus Hook.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 505)

Paphinia cristata Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 468)
Pelexia maculata Rolfe	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 504)
Peristeria guttata Konwl. & Westc.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 534)
Platystele ovalifolia (Focke) Garay & Dunsterv.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 467)
Plectrophora calcarhamata Hoehne	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 503)
Plectrophora iridifolia Focke	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 482)
Pleurothallis pruinosa Lindl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 541)
Pleurothallis uniflora Lindl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 498)
Polystachya concreta (Jacq.) Garay & Dunsterv.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 542)
Polystachya foliosa (Hook.) Rchb.f.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 463)
Polystachya stenophylla Schltr.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 517)
Polystachya sp .	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 535)
Psygmorchis glossomystax (Rchb.f.) Dodson & Dressler	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen -539)
Psygmorchis pusilla (L.) Dodson & Dressler	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 447)
Quekettia pygmaea (Cogn.) Garay & Schultes	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 538)
Quekettia microscopica Lindl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 478)
Rodriguezia lanceolata Ruíz & Pav.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 480)
Sarcoglottis acaulis (J.E.Sm.) Schltr.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 481)
Sarcoglottis grandiflora (Lindl.) Kl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 506)
Scaphyglottis amazonica Schltr.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 465)

Scaphyglottis amethystina (Rchb.f.) Schltr.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 518)
Scaphyglottis sickii Pabst	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 485)
Scelochilus paraguaënsis Garay & Dunsterv.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 543)
Schomburgkia gloriosa Lindl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 479)
Sobralia liliastrum Lindl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 466)
Sobralia macrophylla Rchb.f.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 464)
Sobralia yauaperyensis Barb.Rodr.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 522)
Solenidium lunatum (Lindl.)Krzl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 555)
Aff. *Spiranthes* sp.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 556)
Spiranthes sp.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 450)
Stanhopea grandiflora (Lood.)Lindl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 521)
Stenorrhynchos lanceolatum (Aubl.) L.C.Rich.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 470)
Trichocentrum cornucopiae Linden & Rchb.f	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 550)
Trigonidium acuminatum Batem. ex Lindl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 469)
Triphora duckei Schltr.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 507)
Vanilla aff. *edwalli* Hoehne	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 536)
Vanilla palmarum Lindl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 449)
Vanilla sp .	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 520)
Vanilla sp .	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e Noé von Atzingen - 549)

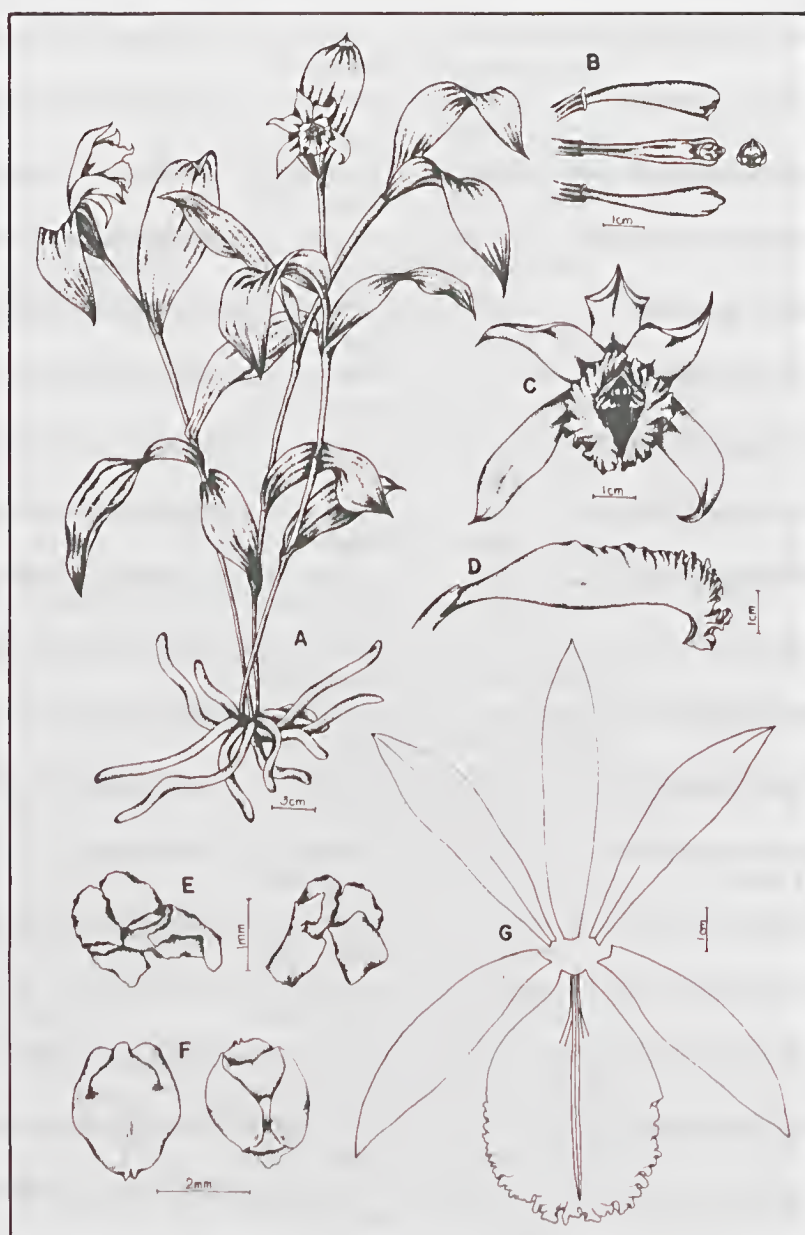



Figura 1 - *Sobralia macrophylla* Rchb.f. A - Hábito; B - Coluna (vista lateral), inferior, superior e frontal); C - Vista frontal da flor; D - Vista lateral do labelo; E - Polinário (vista inferior e superior); F - Antera (vista superior e inferior); G - Diagrama.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Companhia Vale do Rio Doce, à Casa da Cultura de Marabá e à Sociedade Paraense de Orquidófilos pelo apoio às atividades desenvolvidas neste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A.M. 1986. Geomorfologia da Região. In: CARAJÁS: *Desafio Político, Ecologia e Desenvolvimento Científico e Tecnológico*. Brasília, CNPq, p.88-124.

BEISIEGL, V.R.; BERNARDELLI, A.R.; DRUMOND, N.F.; RUFF, A.W.; TREMAINE, J.W. 1973. Geologia e recursos minerais da Serra dos Carajás. São Paulo. *Rev. Bras. Geocienc.* 3(4):215-242.

DUNSTERVILLE, G.C.K. & GARAY, L.A. 1979. *Orchids of Venezuela. An Illustrated Field Guide*. v.1-3. Massachusetts, Botanical Museum of Harvard University/ H.U.Printing Office, 1055p. il.

HOEHNE, F.C. 1949. *Iconografia de Orchidaceas do Brasil*. São Paulo, Secretaria de Agricultura/Indústrias Graphicars-F, Lanzara, 301p. il.

NEPOMUCENO, L.C.; CEVIDANTES, W.S.; SILVEIRA, E.C.; SILVA, J.P. 1990. *Orquídeas de Carajás*. Rio de Janeiro, Companhia Vale do Rio Doce, 36p. il.

PABST, J.F.G. & DUNGST, F. 1975. *Orchidaceae Brasiliensis*. v.1. Hildesheim, 407p.

PABST, J.F.G. & DUNGST, F. 1977. *Orchidaceae Brasiliensis*. v.2. Hildesheim, 418p.

PIRES, J.M. 1973. Tipos de vegetação da Amazônia. *Publ. Avulsas Mus. Para. Emílio Goeldi*. Belém, (20):179-202.

PROJETO RADAM BRASIL. 1974. Folha S.C. 22. Tocantins; Vegetação. Companhia Vale do Rio Doce - 1980. Relatório de reavaliação da jazida de ferro N4 do Distrito ferrífero da Serra dos Carajás. v.1. Rio de Janeiro, DNPM, p. 26-29 (Levantamento de Recursos Naturais).

SILVA, A.S.L. 1993. Flora Rupestre de Carajás- Fabaceae. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.* Belém, 9(1): 3-30.

SILVA, M.F.F. 1991. Análise Florística da vegetação que cresce sobre canga hematítica em Carajás- Pará (Brasil). *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.* Belém, 7(1): 79-108.

TOLBERT, G.E. 1971. *The Recently Discover Serra dos Carajás Iron Deposits Northern Brazil*. Lancaster, Economic Geology Publisching Company.

CDD: 581.334
581.634
582.13
583.5

ESTUDOS PRELIMINARES DA FLORAÇÃO E FRUTIFICAÇÃO DE *PSYCHOTRIA IPECACUANHA* (BROT.) STOKES (IPECA) NO BANCO DE GERMOPLASMA DA EMBRAPA-CPATU EM BELÉM, PARÁ[1]

Irenice Alves Rodrigues[2]
Ana Gabriela Polaro Serra[3]
Maristela G. Moura[4]

*RESUMO – A ipeca (*Phychotria ipecacuanha *(Brot.) Stokes, também conhecida como* Cephaelis ipecacuanha *(Brot.) A. Rich.) é uma das plantas medicinais que se encontra em extinção nas áreas de ocorrência natural. Contém como principais alcalóides a emetina e a cefalina, cuja ação principal é expectorante, vomitiva, antidiarréica e amebianas. Com a finalidade de conservar a espécie, desde 1990, foram realizadas excursões científicas em áreas de ocorrência natural, para coletar material genético, o qual está sendo conservado em bancos de germoplasma no Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (CPATU), da EMBRAPA. Para subsidiar as pesquisas científicas dessa coleção, iniciou-se observações fenológicas que pretende-se concluir no período de dois anos. Utilizou-se fichas de acompanhamento para as seguintes fenofases: floração, frutificação, brotamento, queda das folhas e morte das*

---

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém-PA.

[2] Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental (EMBRAPA-CPATU). Farmacêutica. Caixa Postal 48, CEP 66.017-970, Belém-PA.

[3] Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), do convênio entre a EMBRAPA-CPATU e a Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP). Caixa Postal 48. CEP 66.017-970. Belém-PA.

[4] Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental (EMBRAPA/CPATU). Estagiária. Caixa Postal 48. CEP 66.017-970. Belém-PA.

plantas. Verificou-se que a floração e a frutificação ocorreram em mais de uma época do ano, com maior concentração de floração no período de maior pluviosidade da região e a frutificação nos meses de maior estiagem (maio a julho).

PALAVRAS-CHAVE: *Phychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes, Floração, Frutificação.

ABSTRACT – Preliminary studies of the flowering and fruiting of Psychotria ipecacuanha *(Brot.) Stokes ("ipeca") in the germplasm bank of EMBRAPA-CPATU in Belém, Pará, Brazil.* Psychotria ipecacuanha *(Brot.) Stokes, also known by the name* Cephaelis ipecacuanha *(Brot.) A. Rich., is one of the medicinal plants threatened with extinction in areas of its natural occurrence. Emetine and cephalin are its main alkaloids, whose main remedial action is as an emetic expectorant, used for common diarrhea and amoebic dysentery. In order to conserve this species, expeditions to collect genetic material for incorporation in the germplasm banks (BAG) at the Center for Agroforestry Research of the Eastern Amazon (CPATU) have been carried out since 1990. To aid in the scientific research of this collection, phenological observations are being carried out over a period two years. Forms are used to register the following phenological phases: flowering, fruitage, sprouting, leaf fall and plant mortality. The observations show that flowering and fruiting occur in more than one period, but flowering is concentrated in the rainy season of the region, December to April, while fruiting occurs in the months of May to June.*

KEY WORDS: *Phychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes, Flowering, Fruiting.

INTRODUÇÃO

Desde os tempos mais remotos, os gregos, egípcios e outros povos utilizavam-se de plantas medicinais para a cura das doenças daquela época. Estes conhecimentos, foram legados ao novo mundo, dando início a medicina popular, onde as plantas medicinais foram amplamente utilizadas, principalmente pelas camadas menos favorecidas.

Com o desenvolvimento da medicina moderna, dos antibióticos e com o advento da química orgânica sintética, a importância das plantas decresceu no tratamento das doenças.

Porém, em 1978, a Organização Mundial de Saúde (OMS) preocupada com os problemas causados pelo crescente aumento do uso indiscriminado

de medicamentos de origem sintética, sugeriu um controle maior no uso destes medicamentos, bem como, uma considerável redução dos mesmos, propondo, também a utilização de produtos naturais. Ao mesmo tempo, devido ao preço abusivo cobrado pelos medicamentos sintéticos, poucas pessoas têm acesso aos mesmos. Deste modo, nas últimas décadas as plantas medicinais passaram a ser utilizadas com mais freqüência.

Phychotria ipecacuanha (Brot.) Stokes pertencente à família Rubiaceae (Caminha Filho 1948), é uma das plantas brasileira que desde o início do século vem sendo bastante utilizada na medicina popular brasileira, e bem como no exterior. Esta espécie é também conhecida vulgarmente pelos nomes: "ipeca", "ipecacuanha" e "poaia".

A ipeca é um subarbusto nativo de matas úmidas do Brasil, encontrada no sul da floresta amazônica, nos Estados de Rondônia e Mato Grosso e nos Estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro (Assis 1992). Seu valor farmacológico reside em alguns alcalóides encontrados em suas raízes, sendo os principais a emetina e a cefalina, que possuem propriedades eméticas, expectorantes, antidiarréicas e amebicidas (Pinto 1976).

A coleta de ipeca tem sido praticamente extrativista e teve seu ápice de exportação até a década de 70. Atualmente com a destruição das florestas "habitat" natural da "ipeca" a espécie vem desaparecendo, e não existe no Brasil áreas de cultivo.

Preocupados com a extinção no Brasil de espécies de importância econômica, foi criado em 1989 o programa "cultivos pioneiros" pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq e Financiadora de Estudos e Projetos-FINEP para o resgate propagação, conservação e cultivo dessas espécies.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), através do Centro Nacional de Recursos Genéticos (CENARGEN) e o Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (CPATU), elaborou um projeto para coleta, conservação, propagação e cultivo da "ipeca".

Realizou-se expedições para coleta de germoplasma de "ipeca" tendo atualmente o CPATU um Banco de Germoplasma (BAG) de ipeca e as pesquisas para o seu cultivo foram também iniciadas.

Com a finalidade de subsidiar essas pesquisas estão sendo feitas observações da floração e frutificação em plantas do BAG do CPATU, em Belém, Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição da área. Estes estudos foram realizados em duas áreas localizadas no CPATU da EMBRAPA, a primeira área estudada localiza-se em um sub-bosque e a segunda área em canteiros cobertos com maracujá (*Passiflora edulis*).

Segundo Dias (1991), a área estudada localiza-se no quadrante a 48°11'00" e 48°13'48"W e 1°21'32" e 10°24'54"S, no Município de Belém, Estado do Pará.

Pela classificação de Köppen (1948), o clima é do tipo Afi, tropical chuvoso com temperatura superior a 18°C, sendo a média anual de 25,7°C. O índice pluviométrico é bastante elevado, chegando a atingir a 220 mm/ano nos meses mais chuvosos; e no período de menor precipitação alcança 3 mm de altura.

Obtenção e análise dos dados. O trabalho foi desenvolvido em duas áreas distintas: uma em área de sub-bosque e outra em área aberta.

As primeiras observações foram feitas em área de sub-bosque em condições climáticas semelhantes às das áreas de ocorrência natural da espécie, em plantas propagadas através de estacas de raiz e conservadas em BAG, no período de janeiro de 1992 a setembro de 1993.

As outras observações foram feitas em área aberta, em plantas propagadas através de estaca de raiz e conservadas em canteiros semi-sombreados com maracujá (*Passiflora edulis* L.), e com irrigação localizada no período de janeiro de 1994 a maio do corrente ano.

Em ambos os locais foram feitas observações trimestrais das fenofases de floração e frutificação e ao mesmo tempo foram anotados alguns dados sobre brotamento, queda das folhas e morte das plantas.

O período de floração considerado foi desde a formação de botões florais até flor madura e o de frutificação foi desde frutos jovens a frutos maduros.

As observações da área de sub-bosque não tiveram continuidade, pois houve um ataque violento de gafanhoto, com destruição das folhas das plantas.

RESULTADOS

As Figuras 1-2 mostram a periodicidade das fenofases de floração e frutificação nas plantas de ipeca estudadas.

Verificou-se que em ambos os locais onde foram feitas as observações, a maior concentração da floração ocorreu no mês de janeiro e a da frutificação de abril a junho.

Foi também observado que o clímax da floração vem coincidindo com a época de maior precipitação pluviométrica.

No período chuvoso observou-se ataque de fungos nas plantas, provocando queda das folhas e morte de algumas, porém, muitas delas depois se recuperam.

Figura 1.a - Período de floração de *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes, em área de sub-bosque.

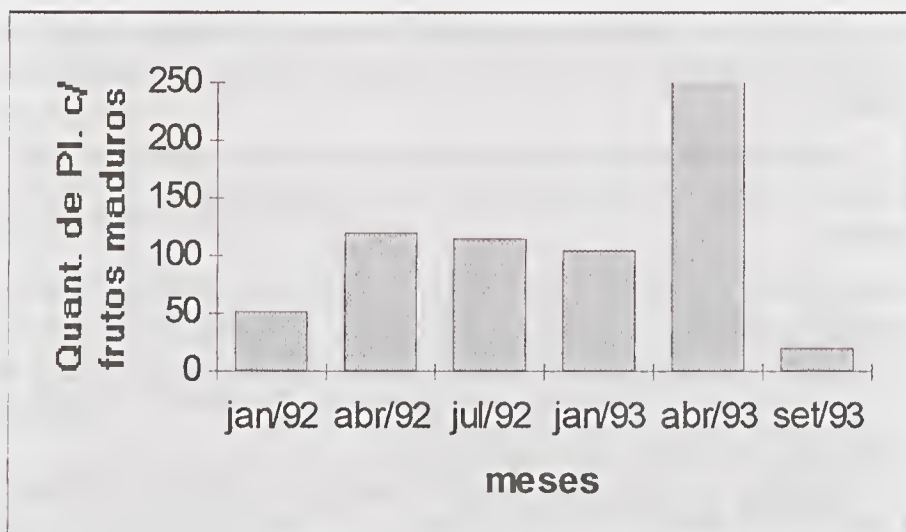



Figura 1.b - Período de frutificação em *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes, em área de sub-bosque.

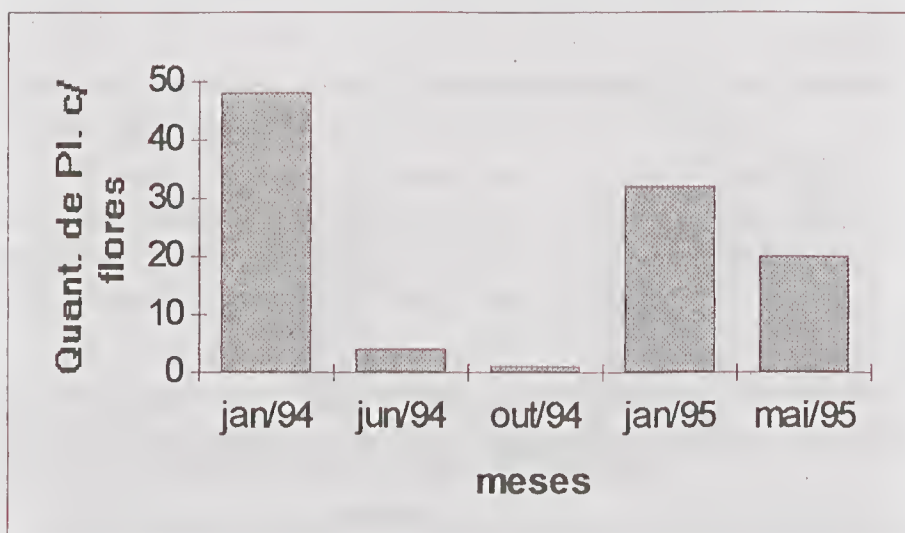



Figura 2.a - Período de floração de *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes, em área coberta com maracujá.

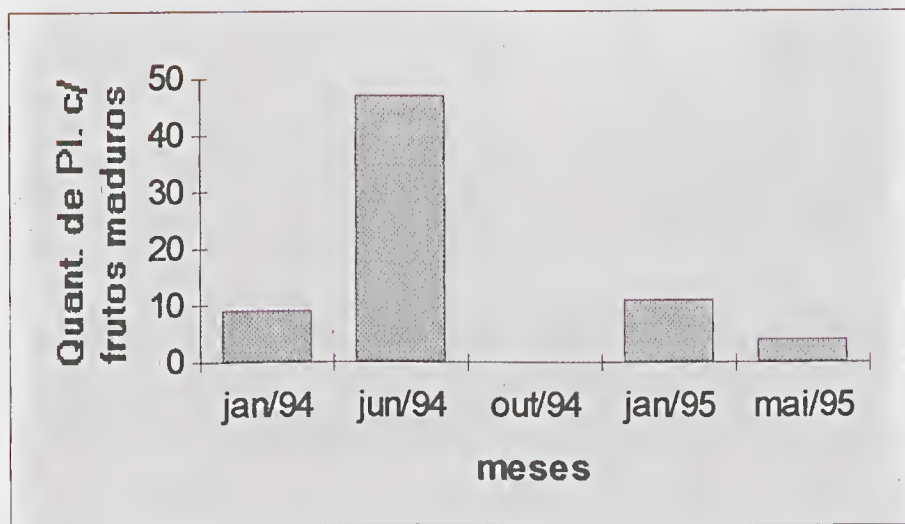



Figura 2.b - Período de frutificação de *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes, em área coberta com maracujá.

Figura 3.a - Coleção de ipeca em sub-bosque.

Figura 3.b - Coleção de ipeca em canteiros.

Figura 4.a - Inflorescência de ipeca.

Figura 4.b - Infrutescência de ipeca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, M.C. 1992. *Aspectos taxonômicos, anatômicos e econômicos da "ipeca"*, Psyehotria ipeeaeuanha *(Brot.) Stokes*. São Paulo, Universidade de São Paulo, 132p.Tese de Mestrado).

CAMINHA FILHO, A. 1948. A ipeeaeuanha: *Evea ipecacuanha* (Brotero) Standley. *Bol. Minist. Agric.*, Rio de Janeiro, 32(10): 33-52.

PINTO, C.M.D. 1976. A ipeeaeuanha. *SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTAS DE INTERESSE ECONÓMICO DE LA FLORA AMAZÓNICA*, 93. Costa Riea.

CDD: 583.322041662

LEGUMINOSAS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA - V. O PÓLEN DO GÊNERO *MONOPTERYX* SPRUCE EX BENTH. (LEGUMINOSAE PAPILIONOIDEAE)[1]

Léa Maria Medeiros Carreira[2]
Ely Simone Cajueiro Gurgel[3]

RESUMO - O gênero Monopteryx, *considerado endêmico na Amazônia brasileira, era conhecido no Brasil por apenas duas espécies,* M. angustifolia *e* M. uaucu *("uaucu"), que ocorriam somente no noroeste da Amazônia desde o rio Solimões até as cachoeiras do alto rio Negro e seus afluentes. Foi, porém, descoberta uma outra espécie,* M. inpae *("mucurana de cheiro"), próximo a Manaus. Botões florais adultos provenientes de exsicatas foram submetidos a acetólise e, em seguida, os grãos de pólen foram medidos, descritos, fotomicrografados e analisados quanto ao tamanho, à forma, ao número de aberturas e à ornamentação da exina. Foi verificado que são médios, 3-colporados, de superfície punctada. A forma varia de prolata esferoidal a oblata esferoidal e o* amb *de subtriangular a circular. Uma chave polínica é apresentada.*

PALAVRAS-CHAVE: Pólen, Morfologia Polínica, Leguminosae, Amazônia brasileira, *Monopteryx*.

ABSTRACT - Monopteryx, *an endemic genus of legume, was previously known from two species,* M. angustifolia *and* M. uaucu *("uaucu"), both occurring in the northwest of the Brazilian Amazon, from the Solimões River and up the Negro and its tributaries. A new species,* M. inpae *("mucurana de cheiro") was discovered near Manaus. Pollen grains from preserved, dry flower buttons*

---

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, PA.

[2] PR-MCT/CNPq.Museu Paraense Emílio Goeldi-Dept° de Botânica.Caixa Postal 399. CEP. 66.040-170. Belém, PA.

[3] Bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq, PIBIC/MPEG. Processo n° 100508/94-4.

close to the anthesis were submitted to the acetolysis method. The pollen grain size, number of apertures, shape, ornamentation and stratification of the exine were analyzed. Representative samples were photomicrographed. The pollen grains are medium, 3-colporate, exine punctate. The amb *varies from subtriangular to circular, from prolate spheroidal to oblate spheroidal shape. A pollen key is presented.*

KEY WORDS: Pollen, Pollen morphology, Leguminosae, Brazilian Amazon, *Monopteryx*.

INTRODUÇÃO

A flora Amazônica encontra-se constituída por inúmeras famílias, dentre estas destaca-se Leguminosae. É representada pelas subfamílias Caesalpinioideae, Mimosoideae e Papilionoideae, constando aproximadamente de 1.241 espécies, distribuídas em 146 gêneros (Silva et al. 1989). Trata-se de uma das famílias mais importantes da Amazônia devido a suas diversas utilizações econômicas.

O gênero *Monopteryx* Spruce ex Benth. pertence à subfamília Papilionoideae. Encontra-se representado na Amazônia Brasileira pelas espécies *M. angustifolia* Spruce ex Benth., *M. inpae* Rodrigues ("mucurana de cheiro") e *M. uaucu* Spruce ex Benth. ("uaucu") (Silva et al. 1989.). É endêmico na região e suas espécies podem ser encontradas em um área bastante ampla (Rodrigues 1975).

Segundo Ducke (1949), o gênero era conhecido no Brasil apenas pelas espécies *M. angustifolia* e *M. uaucu*, freqüente somente no noroeste da Amazônia desde o rio Solimões até as cachoeiras do alto rio Negro e afluentes; porém, Rodrigues (1975) descreveu *M. inpae* como nova espécie, cuja amostra foi coletada próximo a Manaus. Em seu trabalho, Ducke (1949) incluiu o gênero na tribo Sophoreae.

Em se tratando de estudo polínico, conta-se apenas com o trabalho de Ferguson & Skvarla (1981) que, baseados na morfologia dos grãos de pólen, incluíram o gênero *Monopteryx* na tribo Sophoreae, dentro do grupo polínico *Dussia* junto com os gêneros *Alexa, Bowdichia, Panurea, Baphia, Spirotropis,*

Clathrotropis e *Petaladenium*. Esses autores acrescentam que os grãos de pólen de *Monopteryx* são distintos por apresentarem o teto rugulado.

M. uaucu é uma árvore grande ou muito grande, notável sobretudo por apresentar enormes sapopemas na base do tronco, nas quais as grossas raízes tabulares se ramificam em raízes menores formando algumas vezes verdadeiros engradados. Suas flores são róseo-liláses e os seus frutos são do tipo vagem deiscente. As sementes cozidas ou assadas são consumidas como alimento pelos índios, sendo que suas amêndoas, quando cozidas, proporcionam um amargor muito pronunciado, dotado de propriedades terapêuticas que justificam seu emprego na medicina doméstica. Fornecem ainda um óleo combustível também usado para iluminação (Le Cointe 1947; Ducke 1949; Corrêa 1984).

Record & Hess (1949) citam que o cerne da madeira de *M. angustifolia* é de cor pardo-avermelhada, muito resinoso, sem odor ou gosto distinto quando seco, porém é dotado de odor balsâmico bastante agradável quando fresco. A madeira é muito pesada e resistente, de textura grosseira, de natureza áspera, grã irregular. É fácil de ser trabalhada, permitindo um bom acabamento quando submetida ao polimento. Não apresenta possibilidades comerciais pelo fato da espécie se concentrar em regiões inacessíveis. Segundo Rodrigues (1975), a madeira ao ser cortada, desprende agradável e leve aroma de cumarina.

Gunn et al. (1992) sugerem ser *Monopteryx* um gênero reconhecido com a finalidade de ser investigado nas pesquisas agrícolas.

O presente trabalho objetiva dar prosseguimento ao projeto que trata das leguminosas da Amazônia brasileira, cujos resultados obtidos poderão servir de base aos demais trabalhos referentes ao gênero *Monopteryx*.

MATERIAL E MÉTODOS

Material botânico

Botões florais adultos foram retirados de amostras existentes nos herbários: IAN (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Centro de Pesquisas do Trópico Úmido) e INPA (Instituto Nacional de Pesquisas de

Amazônia). As referências de herbário de cada espécie encontram-se nas descrições polínicas.

Métodos

Para a preparação das lâminas foi utilizado o método de acetólise de Erdtman (1952).

Para a obtenção das medidas foi utilizado um microscópio ZEISS adaptando-se uma objetiva com escala micrometrada.

As medidas dos eixos polar e equatorial foram feitas em 25 grãos de pólen, em vista equatorial, utilizando-se a objetiva de 40x. Com estes valores, foram calculados a média, variância, desvio padrão e coeficiente de variação. As medidas da sexina e nexina foram feitas em 10 grãos, usando-se a objetiva de 100x e calculadas somente a média aritmética.

Para as observações em MEV, os grãos de pólen, após a acetólise, foram deixados por 24 horas em acetona a 50% e posteriormente desidratados em acetona a 100% durante 30 minutos. Uma gota da suspensão de pólen em acetona pura foi depositada sobre o suporte do MEV e deixada secar por algumas horas a 37°C, antes de ser evaporada com ouro.

Nas descrições polínicas foram usadas a seqüência padronizada de Erdtman (1969), a classificação de Praglowski & Punt (1973), que define as variações ocorrentes no padrão da superfície reticulada e a nomenclatura, baseada no *Glossário Ilustrado de Palinologia* de Barth & Melhem (1988).

As fotomicrografias de luz foram obtidas em um fotomicroscópio ZEISS e as de MEV em um microscópio eletrônico de varredura ZEISS modelo DSM-940.

Nas descrições e nas legendas das figuras foram usadas as seguintes abreviaturas: **amb** = âmbito; E = eixo equatorial; MEV = microscopia eletrônica de varredura; ML = microscopia de luz; NPC = número, posição e caráter das aberturas; P = eixo polar; P/E = relação entre as medidas dos eixos polar e equatorial; P/MG = número de palinoteca do Museu Paraense Emílio Goeldi; s/n = sem número; VE = vista equatorial do grão de pólen; VP = vista polar do grão de pólen.

RESULTADOS

Descrições polínicas

Monopteryx angustifolia Spruce ex Benth. (Figura 1 a-f.)

Coletor: R.L. Fróes 22271
Determinador: W.A. Rodrigues 1947
Herbário: IAN 28814
Palinoteca: P/MG-01197
Procedência: Rio Negro/AM

Grãos de pólen médios, isopolares, de simetria radial, **amb** subtriangular, forma oblata esferoidal a prolata esferoidal, 3-colporados, de superfície punctada. A endoabertura é lalongada. P = 46 ± 0,8 (42 - 49,5) μm; E = 46 ± 0,7 (43 - 49) μm; P/E = 1,00; NPC = 345. A sexina (3,6μm) é bem mais espessa que a nexina (0,6μm). Em MEV, a sexina apresenta-se ondulada, com pontuações regularmente distribuídas.

Monopteryx inpae Rodrigues (Figura 2 a-h.)

Coletores: W.A. Rodrigues & D. Coelho 9541
Determinador: W.A. Rodrigues 1947
Herbário: INPA 45830 holotipo
Palinoteca: P/MG-01125
Nome vulgar: "mucurana de cheiro"
Procedência: Caracaraí - Manaus/AM

Grãos de pólen médios, isopolares, de simetria radial, **amb** circular, formas oblata esferoidal e prolata esferoidal, 3-colporados, de superfície punctada. A endoabertura é circular. P = 36 ± 0,8 (33,5 - 39,5) μm; E = 36 ± 0,6 (33,5 - 38,5) μm; P/E = 1,00; P = 39 ± 0,9 (36 - 43) μm; E = 35 ± 0,6 (32,5 - 38 μm; P/E = 1,11; NPC = 345. A sexina (2,1μm) é mais espessa que a nexina (1,4μm). Em MEV, a sexina apresenta-se intensamente ondulada com pontuações espaçadas.

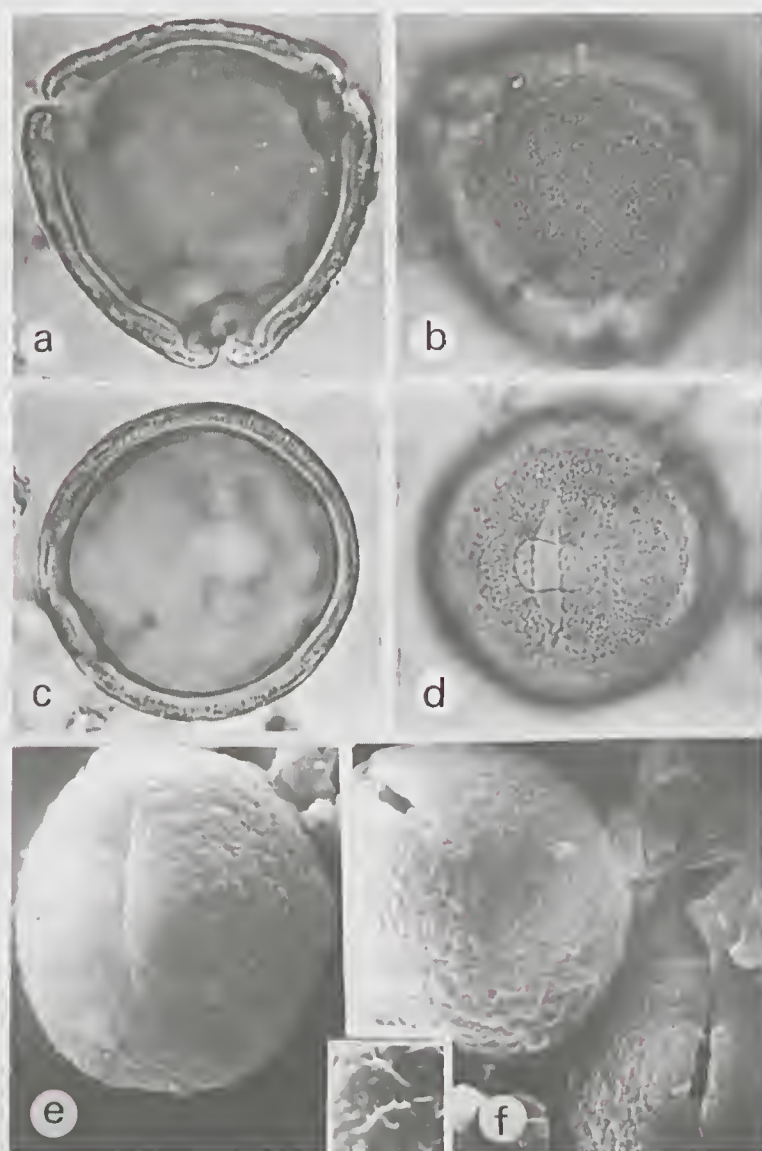



Figura 1 - Pólen de *Monopteryx angustifolia*. ML: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, colpo, endoabertura e ornamentação da exina (1.500x.) MEV: e) VE, aspecto da ornamentação da exina, em destaque as pontuações (3.000x e 7.000x); f) Idem, aspecto dos colporos (3.000x).

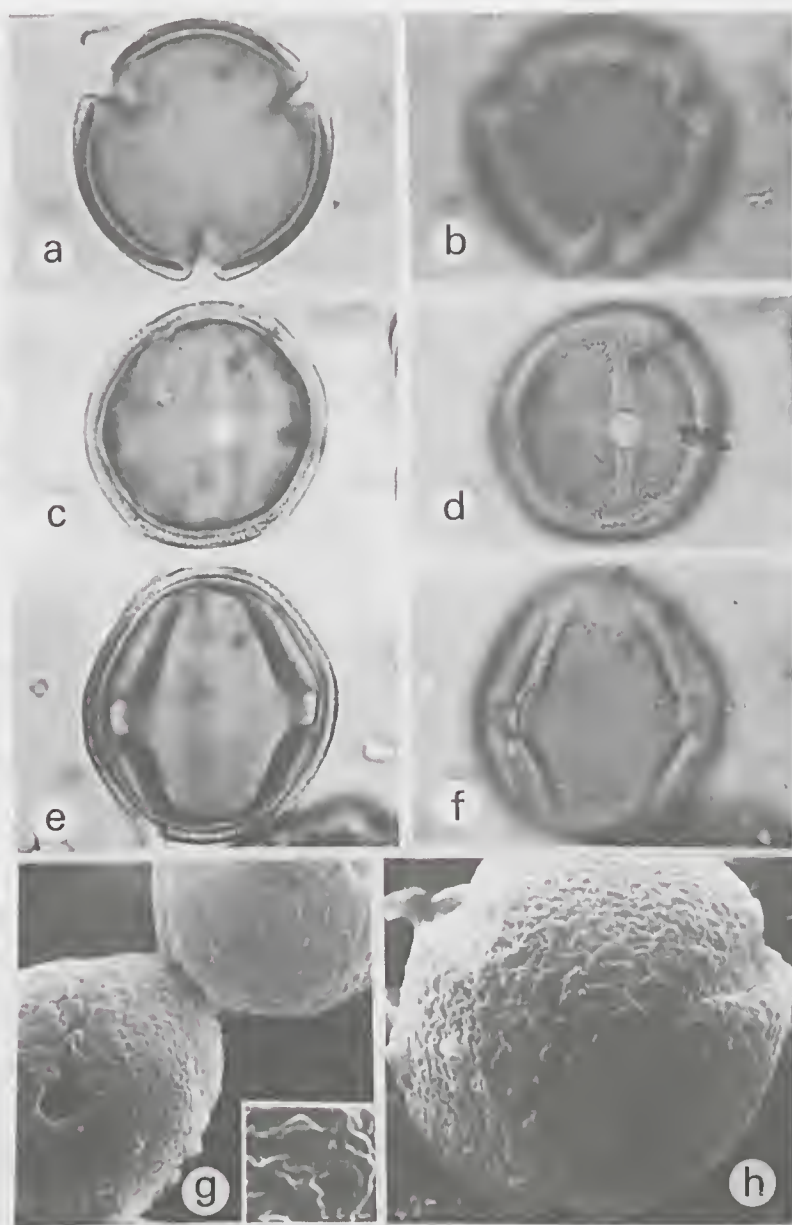



Figura 2 - Pólen de *Monopteryx inpae*. ML: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, forma oblata esferoidal, corte ótico; d) Idem, abertura e ornamentação da exina; e) VE, forma prolata esferoidal, corte ótico; f) Idem, ornamentação da exina (1.500x). MEV: g) VE, endoabertura circular e ornamentação da exina (3.000x e 7.000x); h) VP, aspecto dos colpos (4.000x).

Monopteryx uaucu Spruce ex Benth. (Figura 3 a-f.)

Coletor: A. Ducke s/n
Determinador: A. Ducke 1932
Herbário: INPA 16281
Palinoteca: P/MG-01124
Nome vulgar: "uaucu"
Procedência: São Gabriel/AM

Grãos de pólen médios, isopolares, de simetria radial, **amb** subtriangular, forma oblata esferoidal, 3-colporados, de superfície punctada. A endoabertura é lalongada. P = 38,5 ± 1,1 (33 - 41,5) μm; E = 39 ± 1,2 (31,5 - 43) μm; P/E =0,98; NPC = 345. A sexina (2,8μm) é bem mais espessa que a nexina (0,7μm). Em MEV, a sexina apresenta-se ondulada com pontuações espaçadas, sendo que próximo aos colpos tendem a ser agrupadas.

Chave polínica

1. Grãos de pólen com endoabertura circular .... *M. inpae*

2. Grãos de pólen com endoabertura lalongada
   e **amb** subtriangular .... *M. uaucu & M. angustifolia*

DISCUSSAO E CONCLUSÃO

Para Ferguson & Skvarla (1981) os gêneros que constituem a tribo Sophoreae caracterizam-se por apresentar grãos de pólen 3-colporados, com endoabertura bem definida; os do gênero *Monopteryx* pertencente a esta tribo, são distintos dos demais gêneros que fazem parte do grupo polínico *Dussia* (*Alexa, Bowdichia, Panurea, Baphia, Spirotropis, Clathrotropis* e *Petaladenium*) por apresentarem o teto rugulado. No entanto, de acordo com os resultados obtidos neste trabalho, pode-se observar que os grãos de pólen das espécies *M. angustifolia* e *M. uaucu* são muito semelhantes entre si, ou seja, são médios, 3-colporados, de superfície punctada. Vale ressaltar que os grãos de pólen de *M. inpae* se destacam das demais espécies por apresentar o **amb** e a endoabertura circulares. Foi verificado a presença de dimorfismo polínico nos grãos de pólen de *M. inpae*, por se apresentarem oblatos esferoidais e prolatos esferoidais (Figura 2 c,f).

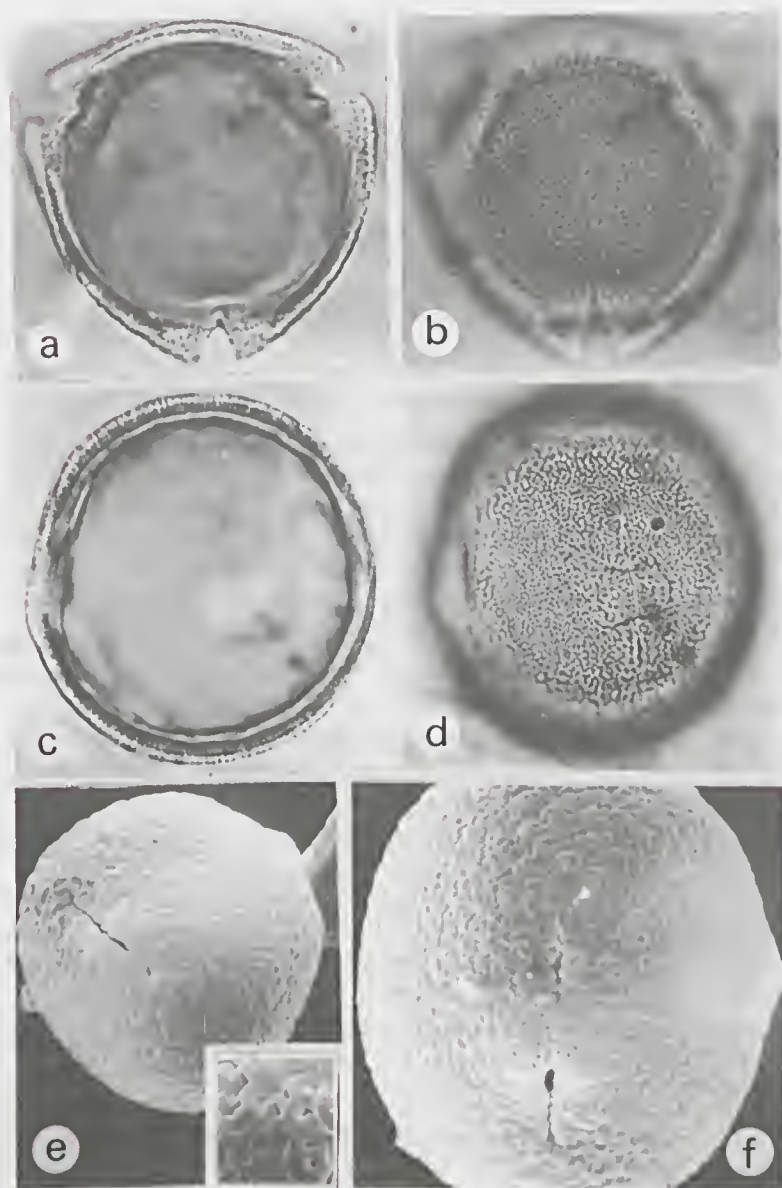



Figura 3 - Pólen de *Monopteryx uaucu*. ML: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina (1.500x). MEV: e) VP, ornamentação da exina (3.000x e 7.000x); f) VE, abertura e ornamentação da exina (4.000x).

AGRADECIMENTOS

À Dra. O. M. Barth pelas fotomicrografias obtidas no MEV do Instituto Oswaldo Cruz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTH, O. M. & MELHEM, T.S. 1988. *Glossário ilustrado de palinologia*. Campinas, Universidade de Campinas, 75p.

CORRÊA, M.P. 1984. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. v.6., Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, p.319.

DUCKE, A. 1949. Notas sobre a flora neotrópica. II. As leguminosas da Amazônia brasileira. 2 ed., Belém, *Bol. Téc. Insti. Agron. Norte*, p.1-248.

ERDTMAN, G. 1952. *Pollen morphology and plant taxonomy: Angiosperms*. Stockholm, Almquist & Wiksell, 588p.

ERDTMAN, G. 1969. *Handbook of palinology*. New York, Hafner, 486p.

FERGUSON, I.K. & SKVARLA, J.J. 1981. The pollen morphology of the subfamily Papillionoideae (Leguminosae). In: POLHILL, R.M. & RAVEN, P.H. (eds.) *Advances in legume systematics*. v. 1, p.859-896.

GUNN, C.R.; WIERSEMA, J.H.; RITCHIE, C.A. & KIRKBRIDE, Jr., J.H. 1992. Families and genera of spermatophytes recognized by the Agricultural Research Service U. S. Department of Agriculture. *Tech. Bull.*, 1796: 1-500.

LE COINTE, P. 1947. *Amazônia brasileira. III. Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimatadas)*. 2. ed. SKI, J. & PUNT, W. 1973. An elucidation of the microreticulate structure of the exine. *Grana*, 13: 45-50.

RECORD, S.J. & HESS, R.W. 1949. *Timbers of the New World*. New Haven, Yale University Press, 640p.

RODRIGUES, W.A. 1975. Contribuição para o estudo do gênero *Monopteryx* Spruce ex Benth. (Leguminosae) da Amazônia. *Acta Amazon.*, Manaus, 5(2): 153-5.

SILVA, M.F.; CARREIRA, L.M.M.; TAVARES, A.L.; RIBEIRO, I.C.; JARDIM, M.A.G.; LOBO, M.G.A. & OLIVEIRA, J. 1989. As leguminosas da Amazônia brasileira: Lista prévia. *Acta Bot. Bras.*, 2(1): 193-237. Suplemento.

CDD: 583.32304192

ABORDAGEM FITOQUÍMICA DE *BAUHINIA GUIANENSIS* AUBL. (LEGUMINOSAE-CAESAPINIOIDEAE)[1]

Jáder Moreira da Silva[2]
Milena Coelho Fernandes[2]
Ana do Carmo T. de Carvalho[2]
Mário Augusto G. Jardim[3]

RESUMO – Realizou-se a abordagem fitoquímica da espécie Bauhinia guianensis, *vegetal utilizado pela população da Ilha do Combu para fins fitoterápicos. Analisou-se os extratos cloro-fórmico e etanólico da casca da espécie citada, verificando-se as seguintes classes fitoquímicas: alcalóides, ácidos orgânicos, catequinas, açúcares redutores, esteróides/triterpenóides, flavo-nóides, saponina espumídica, aminoácidos/proteínas, polissacarídeos, purinas, taninos, antra-quinonas, cumarinas, sesquiterpenolactonas/outras lactonas, e antocianinas/antocianidinas. Obteve-se como resultados a presença de ácidos orgânicos, açúcares redutores, esteróides/triterpenóides, saponina espumídica, taninos, antocianinas/antocianidinas, e catequinas.*

PALAVRAS-CHAVE: *Bauhinia guianensis*, Fitoterapia, Fitoquímica.

ABSTRACT – The phytochemical screening of Bauhinia guianensis *was studied in this work. This plant is used by the population of the Combu Island, for phytotherapics pourpose. The cloroformic and ethanolic extracts of the listed specie were analysed following the classes: alkaloids, organic acids, catechins, reducing sugar, flavonóids, steroids/triterpenoids, saponines, tannins,*

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, Pará.

[2] Centro de Ensino Superior do Pará, Departamento de Ciências Farmacêuticas, CEP 66.035-170, Belém-Pará.

[3] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi - Depto. de Botânica. Caixa Postal 399 - CEP 66.017-970, Belém, Pará.

aminoacids/proteins, antrachinones, anthocianines/antocianidines, sesquiterpenlactones, purines, coumarines and polysacharides. The positive results obtend were organic acids, reducing sugar, steroids/triterpenoids, saponines, tannins, anthocianines/ anthocianidines and catechins.

KEY WORDS: *Bauhinia guianensis*, Phytotherapy, Phytochemistry.

INTRODUÇÃO

A abordagem fitoquímica trata-se de um conjunto de técnicas de investigação que permite o conhecimento preliminar do comportamento químico dos extratos em estudo, além de servir como instrumento na seleção de plantas para análises (Matos 1980).

A abordagem fitoquímica desempenha importante papel no cruzamento de informações com a fitoterapia popular, já que determinadas classes de compostos presentes no vegetal podem estar relacionadas com algumas atividades farmacológicas atribuídas a espécie vegetal em estudo, além de possibilitar o fornecimento de dados para estudos quimiotaxonômicos.

Devido ao potencial botânico da região amazônica, existe um grande interesse mundial voltado para estudos fitoquímicos de espécies vegetais utilizadas na medicina popular. Estes estudos podem servir como instrumento para a descoberta de novas bases medicamentosas e também para o desenvolvimento científico e tecnológico.

Segundo Oliveira et al. (1993), os moradores da Ilha do Combu, município de Acará, Estado do Pará, utilizam inúmeras espécies vegetais nativas na preparação de remédios caseiros. Dentre essas espécies, selecionou-se *Bauhinia guianensis* Aubl. (Leg. Caesalp.), conhecida popularmente como escada de jabuti. A sua aplicação fitoterápica como antidiarréico merece maiores estudos comprobatórios, visto que este é um dos problemas mais graves de saúde que ocorrem na comunidade do igarapé Combu.

O objetivo desta pesquisa foi de realizar uma abordagem fitoquímica da espécie *B. guianensis*, visando o fornecimento de dados para estudos etnofarmacológicos e quimiotaxonômicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Material. A partir de análises de informações etnobotânicas da ilha do Combu, foi selecionada a espécie *Bauhinia guianensis* Aubl. (Leguminoseae - Caesalpinioideae), conhecida popularmente como escada de jabuti. O material botânico foi obtido na Ilha do Combu, localizada no município de Acará, ao sul da cidade de Belém, Pará, à margem esquerda do rio Guamá, distante 1,5 km de Belém. As coletas foram realizadas no mês de setembro, durante o período de baixa pluviosidade e elevadas temperaturas. O material foi identificado no Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi.

Métodos. Triturou-se manualmente a parte vegetativa (casca) e posteriormente secou-se em temperatura ambiente por 2 (dois) dias.

Os extratos foram obtidos através de maceração em solventes orgânicos de polaridades crescentes. Os solventes utilizados foram o clorofórmio (de polaridade intermediária) e o etanol (de alta polaridade).

Inicialmente foi feita a extração de 96,5g da casca em clorofórmio por um período de 5 dias. Em seguida, fez-se a filtração do material e concentração dos extratos através de destilação simples. O material foi novamente extraído com clorofórmio por 5 dias, filtrando-se e concentrando-se o extrato e obtendo-se um rendimento de 0,36g para o extrato seco. Após a extração com clorofórmio, realizou-se a evaporação do solvente residual em temperatura ambiente.

Em seguida foi feita a extração com etanol, do material botânico extraído com clorofórmio anteriormente, seguindo-se os mesmos passos da primeira extração. Obteve-se, então, 6,95g de extrato etanólico seco.

ABORDAGEM FITOQUÍMICA

Alcalóides - redissolveu-se alguns miligramas dos extratos secos em 4ml de HCl a 5%. Filtrou-se e separou-se em 4 porções de 1ml em tubos de ensaio. Adicionou-se 4 gotas dos reagentes abaixo. No caso de precipitação a reação é positiva. Neste testes foram utilizados os seguintes reativos: (a.1) - Reativo de Bouchardat: 4 g de iodeto de potássio, 2g de iodo foram dissolvidos em

100ml de água destilada. Reação positiva: Precipitado laranja avermelhado; (a.2) - Reativo de Drangendorff: Subnitrato de bismuto 0,85g, 10ml de ácido acético (solução A). 8,0g de Iodeto de potássio e 20ml de água destilada (solução B); (a.3) - Reativo de Mayer: Bicloreto de mercúrio 1,36g, água destilada 60ml (solução A), Iodeto de potássio 5g, água destilada 10ml (solução B); (a.4) - Reativo de Hager: Solução aquosa de ácido pícrico saturado.

Ácidos Orgânicos - redissolveu-se alguns miligramas de extrato seco em 3ml de água destilada. Filtrou-se e acrescentou-se 3 gotas de reativo de Pascová. Neste teste utilizou-se o seguinte reativo: (b.1) - Reativo de Pascová: 0,075g de verde de bromocresol e 0,25g de azul de bromofenol diluídos em 100ml de álcool etílico (solução A). 0,25g de permanganato de potássio e 0,25g de carbonato de sódio (10.H2O) diluídos em 10ml de água destilada (solução B). Misturou-se 9 partes de A com 1 parte de B no momento do uso (mistura estável por apenas 5 minutos).

Açúcares Redutores - redissolveu-se alguns miligramas do extrato seco em 3ml de água destilada. Filtrou-se e acondicionou-se 2ml de Reativo de Fehling A e 2ml de Reativo de Fehling B. Aqueceu-se em banho-maria em temperatura de ebulição por 5 minutos. Para o Reativo de Fehling A, dissolveu-se 34,65g de sulfato de cobre em água e completou-se até 500ml e para o Reativo de Fehling B, dissolveu-se 173g de tartarato de sódio e potássio e 125g de hidróxido de potássio em água destilada completando-se até 500ml.

Esteróides e Triterpenóides - redissolveu-se alguns miligramas do extrato seco em 3ml de clorofórmio. Filtrou-se e adicionou-se 2ml de anidrido acético, agitando-se suavemente. Adicionou-se 1ml de ácido sulfúrico concentrado pelas paredes do tubo.

Flavonóides - redissolveu-se alguns miligramas do extrato seco em 10ml de metanol. Filtrou-se e adicionou-se 5 gotas de ácido clorídrico concentrado e 1cm de fita de magnésio.

Polissacarídeos - redissolveu-se alguns miligramas de extrato seco em 5ml de água destilada. Filtrou-se e adicionou-se 2 gotas de lugol.

Aminoácidos e Proteínas - redissolveu-se alguns miligramas do extrato seco em 2ml de água destilada. filtrou-se e adicionou-se 0,5ml de solução aquosa de ninhidrina 1%. Aqueceu-se até ebulição.

Saponina Espumídica - redissolveu-se alguns miligramas do extrato seco em 1ml de álcool etílico 80% e diluiu-se até 15ml com água destilada. Agitou-se vigorosamente durante alguns minutos em um tubo de ensaio fechado. Reação positiva, caso a camada de espuma formada permaneça estável por mais de 30 minutos.

Tanino - redissolveu-se alguns miligramas de extrato seco em 1ml de seu respectivo solvente orgânico (clorofórmio e etanol). Adicionou-se 10ml de água destilada e 1 gota de solução de cloreto férrico 1%.

Cumarinas - redissolveu-se alguns miligramas do extrato seco em 5ml de éter etílico e concentrou-se em banho-maria até 0,5ml. Em um papel de filtro, aplicou-se gotas da solução etérea, de modo a formar manchas de aproximadamente 1cm de diâmetro cada. A uma dessas manchas, adicionou-se 1 gota de hidróxido de sódio 1N. Cobriu-se a metade da mancha com papel escuro e expôs-se à luz ultra-violeta. Comparou-se as manchas.

Antraquinonas - redissolveu-se alguns miligramas do extrato seco em 3ml de benzeno. Filtrou-se e adicionou-se 2ml de hidróxido de amônio a 10%. Agitou-se suavemente.

Catequinas - redissolveu-se alguns miligramas de extrato seco em 3ml de metanol. Filtrou-se e adicionou-se 1ml da solução de vanilina 1% e 1ml de ácido clorídrico concentrado.

Antocianinas e Antocianidinas - separou-se três porções de 3ml da solução extrativa em tubos de ensaio numerados. Concentrou-se a solução extrativa até 0,5ml. Levou-se ao pH 4 e filtrou-se. Acidificou-se o tubo 1 a pH 3 e alcalinizou-se os tubos 2 e 3 a pH 8,5 e 11.

Purinas - em uma cápsula de porcelana, adicionou-se alguns miligramas do extrato seco, 3 gotas de ácido clorídrico 6N e 2 gotas de peróxido de hidrogênio 30%. Evaporou-se em banho-maria. Deve-se formar um resíduo corado de vermelho. Adicionou-se 3 gotas de hidróxido de amônio 6N.

Sesquiterpenoslactonas e outras Lactonas - redissolveu-se alguns miligramas do extrato seco em 2ml de etanol. Adicionou-se duas gotas de cloridrato de hidroxilamina 10% e 2 gotas de solução metanólica de hidróxido de potássio 10%. Aqueceu-se suavemente em banho-maria durante 2 minutos. Esfriou-se e acidificou-se com ácido clorídrico 1N. Adicionou-se 1 gota de cloreto férrico.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 1 - Resultados da abordagem fitoquímica dos extratos clorofórmico e etanólico de *Bauhinia guianensis* Aubl. (Leg. Caesalp.). Legenda: + Positivo; - Negativo; +/- Suspeito.

Classes	Extratos	
	mclorofórmio	etanol
Alcalóides Dragendoff	-	-
Alcalóides Mayer	-	-
Alcalóides Bouchardat	-	+/-
Alcalóides Hager	-	+/-
Ácidos orgânicos	+	+
Açúcares redutores	-	+
Esteróides e Triterpenóides	+	-
Flavonóides	-	-
Polissacarídeos	-	-
Aminoácidos e Proteínas	-	-
Saponina espumídica	-	+
Taninos	+/-	+
Cumarinas	-	-
Antraquinonas	-	-
Antocianinas e Antocianidinas	-	+
Purinas	-	-
Catequinas	-	+
Sesquiterpenolactonas etc.	-	-

Os extratos clorofórmicos e etanólicos de *Bauhinia guianensis* apresentaram reações negativas para as seguintes classes: flavonóides, sesquiterpenolactonas/outras lactonas, aminoácidos/proteínas,

polissacarídeos, antraquinonas, purinas e cumarinas. Segundo Correa & Bernal (1990), *B. championii* contém flavonóides em suas raízes; *B. variegata* também apresentou flavonóides em sua composição química; em gemas de *B. variegata* foram isolados aminoácidos.

O extrato etanólico de *B. guianensis* apresentou reação fracamente positiva para alcalóides. Segundo Hernandez et al. (1988), estudos feitos em sementes de *B. monandra* não apresentaram alcalóides. *B. manca* apresentou reação positiva para esta classe em estudos realizados em galhos (Correa & Bernal 1990).

Os extratos etanólico e clorofórmico de *B. guianensis* apresentaram reações positivas para ácidos orgânicos e taninos. Comparando-se com os dados da literatura observou-se que, segundo Correa & Bernal (1990), *B. racemosa* contém ácidos orgânicos em suas sementes; também foram observadas reações positivas para ácidos orgânicos em flores de *B. purpurea*, em sementes de *B. tormentosa*, *B. retusa* e de *B. variegata*.

Segundo Costa (1987), os taninos possuem ação antidiarréica de origem inflamatória, devido precipitarem internamente proteínas nos tecidos que irão recobrir as células superficiais da mucosa, diminuindo, assim, os movimentos peristálticos. A atividade antidiarréica de *B. guianensis* pode ser devido à presença de taninos em sua estrutura.

O extrato etanólico de *B. guianensis* apresentou reação positiva para açúcares redutores. Também foram isolados açúcares redutores em partes vegetativas de *B. purpurea* (Correa & Bernal 1990).

B. guianensis apresentou positividade para esteróides e triterpenóides nos extratos clorofórmicos. *B. racemosa* possui terpenos em cascas de seus galhos (Correa & Bernal 1990).

B. guianensis apresentou reação positiva no extrato etanólico para saponina espumídica, catequinas, antocianinas e antocianidinas. Segundo Correa & Bernal (1990), *B. purpurea* apresenta antocianinas em suas flores.

CONCLUSÕES

Bauhinia guianensis mostrou reações positivas para catequinas, açúcares redutores, esteróides/triterpenóides, antocianina/antocianidina, saponina espumídica, taninos, ácidos orgânicos e reações negativas para antraquinonas, flavonóides, polissacarídeos, cumarinas, proteínas/aminoácidos, sesquiterpenolactonas/outras lactonas e purinas. Observou-se uma leve turvação para alcalóides, indicando reação fracamente positiva. A atividade antidiarréica de *B. guianensis* pode ser devido à presença de taninos em sua estrutura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COIMBRA, R. 1942. *Notas de fitoterapia: catálogo dos dados principais sobre plantas utilizadas em medicina e farmácia.* Rio de Janeiro, p.117-8.

CORREA, J.E. & BERNAL, H.Y. 1990. Espécies vegetales promissorias de los paises del convenio Andrés Bello. Coimbra, Guadalupe, v. 3.

COSTA, A.F. *Farmacognosia*. 3. ed., Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 3 v.

HERNANDEZ, A.B.; DIAS, P.E.S.; FERNANDEZ, M.A.; TRIANA, I.F.; MAURY, M.H.; BOLOY, C.P. & IRENE, P.L. (s.d.). Evaluacin nutricional de las semillas de ipil-ipil (*Leucaena leucocephala*), caseo de vaca (*Bauhinia monandra*) y algarrobo de ipil-ipil (*Leucaena leucocephala*). *Arch. Latinoam. Nutr.*, 38(4): 956-64.

MATOS, F.J.A. 1980. *Introdução à fitoquímica experimental.* Fortaleza, Universidade Federal do Ceará.

OLIVEIRA, T., et al. (s.d.). O uso de plantas medicinais por comunidades ribeirinhas do estuário amazônico, ilha do Combu, Município de Acará (PA). CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA. Resumos. São Luís, p. 409.

CDD: 584.5
664.8046

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO SUCO DE AÇAÍ PRODUZIDO EM UMA COMUNIDADE RIBEIRINHA DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO[1]

Roberto José F. Coroa[2]
Tania Margareth A. Oliveira[2]
David Elias Dahan[2]
Maria das Graças C. de Almeida[3]
Mário Augusto G. Jardim[4]

RESUMO — Avaliou-se a qualidade microbiológica do suco de açaí preparado com os frutos do açaizeiro (Euterpe oleracea *Mart.) e consumido pelos moradores do Furo do igarapé Combu, na Ilha do Combu, Município de Acará, Estado do Pará. A análise laboratorial abrangeu testes microbiológicos para detectar* Salmonella, Staphylococcus aureus, *coliformes totais, coliformes fecais e fungos (bolores e leveduras) em amostras de suco e nos tipos de água utilizada no preparo. Os resultados determinaram a presença de coliformes totais,* S. aureus *e fungos em todas as amostras do suco. A incidência na contaminação está associada principalmente ao tipo de água, aos utensílios e a forma de manipulação do produto.*

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia de alimentos, Análise microbiológica, Coliformes, Fungos, Açaí.

ABSTRACT – This work evaluates the microbiologycal quality of food prepared from açai palm fruits (Euterpe oleracea *Mart.) consumed by families living on*

---

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, Pará.

[2] Centro de Ensino Superior do Pará, CEP 66.035-170, Belém, Pará.

[3] Secretaria de Saúde Pública do Estado do Pará, CEP 66.040-020 Belém.

[4] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi - Depto. de Botânica. Caixa Postal 399. CEP 66.017-970, Belém, Pará.

the Combu River in Combu Island, Municipality of Acará, Pará State. The laboratory analises around microbiologycal tests to detect Salmonella, Staphylococcus aureus, *total coliforms, fecal coliforms and fungi in sample of juice and water of preparation. The results showed the incidence of total coliforms,* S. aureus *and fungi in all juice samples. The contamination is connected with the kind of water, utensil and the manipulation of the product.*

KEY WORDS: Food technology, Microbiology, Coliform bacteria, Fungi, Açaí palm fruit.

INTRODUÇÃO

O homem através dos tempos vem tentando desvendar os segredos das relações dos microorganismos e sua interação com os seres vivos associando-os com a transmissão de doenças. Uma destas interações é com a microbiologia alimentar que está relacionada a higienização, preparação de alimentos e detecção de intoxicações por meio de microorganismos benéficos e patogênicos aos alimentos (Aquarone et al. 1975).

Os alimentos podem servir como meios de cultura para o crescimento de diferentes colônias de microorganismos e por conseguinte na disseminação de doenças. Portanto, a higienização, a manipulação e a preparação final de um produto são fatores determinantes para evitar a contaminação.

Na ilha do Combu, a palmeira açaí é uma espécie vegetal responsável por 90% do extrativismo local por meio da coleta de frutos. Esta atividade é uma alternativa econômica e alimentar para os moradores ribeirinhos. A principal utilização dos frutos está na produção de uma bebida popularmente conhecida por "suco de açaí" ou "vinho de açaí" integrante da alimentação diária dos moradores ribeirinhos e da população da cidade de Belém (PA).

Na comunidade da Ilha do Combu, a falta de saneamento básico e a forma de manipulação do produto podem induzir a uma série de contaminações durante as etapas de preparação da bebida. Isto poderá comprometer a qualidade e higiene, acarretando danos à saúde. Um exemplo é a qualidade da água utilizada que poderá servir como veículo de transmissão dos agentes microbiológicos.

Esta pesquisa teve como objetivo analisar a nível microbiológico o suco de açaí consumido por moradores da ilha do Combu, com o intuito de alertar a população à higienização do produto.

METODOLOGIA

As amostras do suco de açaí foram coletadas na comunidade do Furo do igarapé Combu, localizada na Ilha do Combu, no município de Acará, Estado do Pará a uma distância de 1,5 km via fluvial ao sul da cidade de Belém.

A pesquisa de campo foi realizada no período de novembro de 1993 a abril de 1994. Foram visitadas 10 famílias, onde coletou-se quatro amostras de suco e o tipo de água utilizada. As amostras do suco e tipos de água foram coletadas em recipientes de vidro esterilizados, etiquetadas, identificadas com data da coleta, acondicionadas em caixas de isopor com gelo e transportadas para a Unidade de Referência Laboratorial - URL/SESPA, para análise microbiológica.

Aplicou-se testes microbiológicos para detectar os seguintes grupos de microorganismos: Salmonella, *Staphylococcus* aureus, coliformes totais, coliformes fecais, fungos (bolores e leveduras) no suco de açaí e nos três tipos de água utilizadas no seu preparo, conforme técnicas do Instituto Adolph Lutz:

1. *Salmonella*: semeou-se 25ml de suco em 225ml de caldo lactosado, deixando em repouso durante 60 minutos. Ajustou-se o pH 6,8 mais ou menos 0,2, incubou-se a 35°C por 24 horas. Passou-se 1ml do semeio para caldo selenito cistino e 1ml para tetrationato (acrescentou-se 0,1ml de verde brilhante a 0,1% + 0,2ml de iodo iodeto), incubou-se a 35°C por 24 horas. Após a leitura transferiu-se para a placa de Xilose, Lisina, Desoxicolato (XLD) e Entérico Hectoen (EH), incubou-se a 35°C por 24 horas. Quando ocorreu o crescimento de colônias suspeitas passou-se para o meio de Rugai incubando-se por 24 horas e realizada a leitura final.

2. *Staphylococcus aureus*: semeou-se em agar BAIRD PARKER (BP) 1ml da diluição 10, dividiu-se em três placas (0,3ml, 0,3ml, 0,4ml),

incubou-se a 35°C por 48 horas. Quando ocorreu o crescimento de colônias típicas, selecionou-se placas que continham de 25 a 250 colônias, em seguida repicou-se cinco colônias para agar nutriente, incubando-se a 35°C por 24 horas. Para o teste confirmativo que consiste na prova da coagulase, incubou-se a 35°C por 24 horas, a leitura positiva foi confirmada com a presença do coágulo.

3. *Coliformes totais*: preparou-se três séries de 3 tubos com verde brilhante e acrescentou-se 1ml das diluições 10, 10, 10 nos respectivos tubos, incubou-se a 35°C por 48 horas. Após este período foi feita a leitura final.

4. *Coliformes fecais*: preparou-se três séries de 3 tubos com Caldo Lauril Triptose (LST), acrescentou-se 1ml de cada diluição 10, 10, 10 nos respectivos tubos, incubou-se a 35°C por 48 horas. As colônias suspeitas foram transportadas para recipiente contendo agar nutriente incubando-se por 24 horas, a seguir transferindo para o IAL e após 24 horas foi realizada a leitura final.

5. *Fungos* (*bolores e leveduras*): semeou-se 1ml em duas placas da diluição 10 em agar dextrose batata (adicionou-se 1,9ml de ácido tartárico para 1000ml), incubou-se a temperatura ambiente, onde a leitura foi realizada entre 1 e 5 dias, selecionou-se placas com 15 a 250 colônias típicas para a leitura final.

6. *Tipos de água*: utilizou-se os meios de cultura de todos os agentes microbiológicos acima citados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se contaminação microbiológica por coliformes totais, *S.aureus* e fungos nas amostras de suco de açaí e nos três tipos de água procedentes do poço, do rio e de Belém (Tabelas 1-2).

Os coliformes totais indicaram contaminação em 100% das amostras. Segundo Sewell (1978), este grupo é mais resistente que as bactérias patogênicas; a contaminação para Thatcher & Clark (1972) indica um

tratamento inadequado ou uma contaminação a partir de manipuladores, instrumentos mal lavados e matéria-prima não tratada, sujeitos a contaminação por pessoas e água; Oliveira et al. (1982) identificaram coliformes totais em 100% das amostras de suco de açaí coletadas na cidade de Belém; porém afirmam que a presença desta classe de germes em alimentos não tem significado sob o aspecto de saúde pública.

Verificou-se que a preparação do suco do açaí na comunidade do Combu não apresentava boas condições de higiene durante a manipulação, pois os utensílios utilizados como cuias, baldes, chaleiras e até latas onde os frutos ficam imersos em água são lavados na água do rio e não passam por esterilização prévia. A falta de higienização e o tipo de água provavelmente foram os responsáveis pela contaminação, principalmente usando-se água disponível no local.

A contaminação por *S.aureus* foi constatada em todas amostras. Segundo Evangelista (1992) a temperatura ambiente favorável para o desenvolvimento de colônias está entre 21,1 a 36,1°C; pH do alimento em torno de 4,8; disseminação pelo ar e poeira são formas de proliferação deste microorganismo. Para Murray et al. (1992) estes meios de contaminação são comuns para *S.aureus*, além das pessoas que em geral possuem *Staphylococcus* coagulase negativo em sua superfície cutânea, permitindo a colonização transitória de *S.aureus* em pregas cutâneas úmidas e quentes. O nível de contaminação deve ser considerado como periculoso ao consumo da bebida, pois Trabulsi (1991) e Riedel (1992) citam que a quantidade de *S.aureus* no alimento deve estar em torno de 100.000 a 1.000 UFC/g para que produza enterotoxinas suficiente para manifestações clínicas; Oliveira et al. (1982) consideram uma bactéria patogênica produtora de enterotoxina que age na mucosa gástrica intestinal.

A detecção deste microorganismo maior que 1.000 UFC/g nas amostras pode estar intrinsecamente relacionado a temperatura ideal e ao manipulador, o que torna o produto passível a contaminação e conseqüentemente colocando em risco a saúde dos consumidores. Deve-se considerar que o nível de contaminação está associado a qualidade da água.

Ridel (1992) cita que os bolores e leveduras desenvolvem-se em temperatura ideal de 10 a 45°C, com ampla importância benéfica nas

Tabela 1 - Análise mierobiológiea de amostras do sueo de açaí eoletadas na Comunidade do Furo do Igarapé do Combu, Ilha do Combu, Munieípio de Aeará, Estado do Pará.

Amostra e tipo de água	*Salmonella*	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes feeais (NMP/g)	*S. aureus* (UFC/g)	Fungos (UFC/g)
A1 Poço	Ausente	> 1100	Ausente	260	1.2 x 10
A2 Poço	Ausente	> 1100	Ausente	240	1.5 x 10
A3 Poço	Ausente	> 1100	Ausente	250	1.9 x 10
A4 Rio	Ausente	> 1100	Ausente	270	1.4 x 10
A5 Rio	Ausente	> 1100	Ausente	260	6.3 x 10
A6 Rio	Ausente	> 1100	Ausente	250	11.0 x 10
A7 Belém	Ausente	> 1100	Ausente	250	1.9 x 10
A8 Belém	Ausente	> 1100	Ausente	250	1.9 x 10
A9 Belém	Ausente	> 1100	Ausente	350	15.0 x 10
A10 Belém	Ausente	> 1100	Ausente	280	0.7 x 10
B1 Poço	Ausente	> 1100	Ausente	300	7.1 x 10
B2 Poço	Ausente	> 1100	Ausente	430	7.5 x 10
B3 Poço	Ausente	> 1100	Ausente	280	1.1 x 10
B4 Rio	Ausente	> 1100	Ausente	310	6.5 x 10
B5 Rio	Ausente	> 1100	Ausente	270	6.3 x 10
B6 Rio	Ausente	> 1100	Ausente	300	6.5 x 10
B7 Belém	Ausente	> 1100	Ausente	250	9.2 x 10
B8 Belém	Ausente	> 1100	Ausente	230	9.3 x 10
B9 Belém	Ausente	> 1100	Ausente	245	7.3 x 10
B10 Belém	Ausente	> 1100	Ausente	230	7.2 x 10
C1 Poço	Ausente	> 1100	Ausente	290	2.0 x 10
C2 Poço	Ausente	> 1100	Ausente	270	1.8 x 10
C3 Poço	Ausente	> 1100	Ausente	250	0.8 x 10
C4 Rio	Ausente	> 1100	Ausente	280	1.7 x 10
C5 Rio	Ausente	> 1100	Ausente	250	1.7 x 10
C6 Rio	Ausente	> 1100	Ausente	230	2.1 x 10
C7 Belém	Ausente	> 1100	Ausente	320	8.1 x 10
C8 Belém	Ausente	> 1100	Ausente	270	8.1 x 10
C9 Belém	Ausente	> 1100	Ausente	270	4.0 x 10
C10 Belém	Ausente	> 1100	Ausente	250	3.8 x 10
D1 Poço	Ausente	> 1100	Ausente	260	7.0 x 10
D2 Poço	Ausente	> 1100	Ausente	240	7.1 x 10
D3 Poço	Ausente	> 1100	Ausente	260	10.4 x 10
D4 Rio	Ausente	> 1100	Ausente	220	7.4 x 10
D5 Rio	Ausente	> 1100	Ausente	270	6.3 x 10
D6 Rio	Ausente	> 1100	Ausente	280	7.6 x 10
D7 Belém	Ausente	> 1100	Ausente	210	6.6 x 10
D8 Belém	Ausente	> 1100	Ausente	260	7.3 x 10
D9 Belém	Ausente	> 1100	Ausente	250	6.7 x 10
D10 Belém	Ausente	> 1100	Ausente	240	8.0 x 10

indústrias de laticínios e outros maléficos ao organismo humano. Os fungos encontrados nas amostras apresentaram valores acima de 1000 UFC/g. Segundo o autor citado, este número é considerado máximo para alimentos *in natura*. Estes resultados podem estar relacionados a vários fatores como umidade, temperatura ambiente e substrato ideal; Oliveira et al. (1982) consideram o fruto de açaí o principal portador de contaminação.

Tabela 2 - Análise dos tipos de água utilizados na preparação do suco de açaí, na Comunidade do Igarapé Combu, Ilha do Combu, Município de Acará, Estado do Pará.

Tipo de água	*Salmonella*	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes fecais (NMP/g)	*S. aureus* (UFC/g)	Fungos (UFC/g)
Poço	Ausente	> 1100	Ausente	280	0.1 x 10
Rio	Ausente	> 1100	Ausente	250	2.5 x 10
Belém	Ausente	< 3	Ausente	240	0.1 x 10

A proliferação dos fungos nos alimentos pode ter como meios de transmissão o ar, solo úmido, alimentos e utensílios em condições higiênicas insuficientes (Evangelista 1987). Um fator que pode auxiliar na contaminação local é que desde a colheita dos frutos até o local de manipulação evidencia-se exposição direta com o solo e utensílios não esterilizados.

Com relação a procedência do tipo de água, observa-se que a maior contaminação foi na água do rio, conseqüentemente, por permanecer exposta aos fatores do meio. Segundo Matos & Neto (1993) os problemas de diarréia são os mais comuns em áreas ribeirinhas do estuário amazônico em virtude do tipo de água consumida e o saneamento básico inexistente nestes locais. Uma alternativa para minimizar esta contaminação seria adotar um procedimento adequado na preparação do suco atentando principalmente para qualquer manipulação que envolva a água local.

CONCLUSÕES

A presença de agentes microbiológicos no suco do açaí preparado e consumido na comunidade do igarapé Combu, reflete uma qualidade microbiológica deficiente. Constatou-se que a água local é um dos

principais meios de transmissão relacionados com os fatores ambientais favoráveis ao desenvolvimento bacteriano. A contaminação pode ser minimizada com alguns procedimentos de baixo custo como esterilização caseira dos utensílios e da água utilizada no preparo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUARONE, E.; BORZAN, W. & LIMA, U.A. 1975. *Biotecnologia: tópicos de microbiologia industrial*. São Paulo, Edgar Blucher, p.113-118.

EVANGELISTA, J. 1987. *Tecnologia de alimentos*. Rio de Janeiro, Atheneu, p.76.

EVANGELISTA, J. 1992. *Alimentos: um estudo abrangente*. Rio de Janeiro, Atheneu, p.208-218.

MATOS, A.D. & NETO, J.A.P. 1993. *Caracterização do uso de plantas em uma comunidade do estuário amazônico, Ilha da Boa Vista, Município de Acará, Estado do Pará*. Belém, 15p. Monografia de conclusão de curso.

MURRAY, P.R.; DREW, W.I.; KOBAYASHI, G.S. & THOMPSOM, J.H. 1992. *Microbiologia médica*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, p.38.

OLIVEIRA, M.L.S.; LIMA, C.L. S. & OLIVEIRA, R.A. 1982. Qualidade microbiológica da bebida açaí. ENCONTRO DE PROFISSIONAIS DE QUÍMICA DA AMAZÔNIA. Anais. Manaus, p.6.

RIEDEL, G. 1992. *Controle sanitário dos alimentos*. 2 ed., São Paulo, Atheneu, p.54.

SEWELL, G.H. 1978. *Administração e controle da qualidade ambiental*. São Paulo, E.P.U., p.75.

THATCHER, F.S. & CLARK, D.S. 1972. *Analisis microbiológico de los alimentos*. São Paulo, Ed. Acribia, p.12-35.

TRABULSI, L.R. 1991. *Microbiologia*. 2 ed., São Paulo, Ed. Atheneu. p.108-241.

BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
INSTRUÇÕES AOS AUTORES PARA PREPARAÇÃO DE MANUSCRITOS

1) O *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* dedica-se à publicação de trabalhos de pesquisas científicas que se referem, direta ou indiretamente, à Amazônia, nas áreas de Antropologia, Arqueologia, Lingüística, Botânica, Ciências da Terra e Zoologia.
2) Os manuscritos a serem submetidos devem ser enquadrados nas categorias de artigos originais, notas preliminares, artigos de revisão, resenhas bibliográficas ou comentários.
3) À Comissão de Editoração é reservado o direito de rejeitar ou encaminhar para revisão dos autores, os manuscritos submetidos que não cumprirem as orientações estabelecidas.
4) Os autores são responsáveis pelo conteúdo de seus trabalhos. Os manuscritos apresentados devem ser inéditos, não podendo ser simultaneamente apresentados a outro periódico. No caso de múltipla autoria, entende-se que há concordância de todos os autores em submeter o trabalho à publicação. A citação de comunicação de caráter pessoal, nos manuscritos, é de responsabilidade do autor.
5) A redação dos manuscritos deve ser, preferencialmente, em português, admitindo-se, contudo, manuscritos nos idiomas espanhol, inglês e francês.
6) O texto principal deve ser acompanhado de resumo, palavras-chave, "abstract", "key words", referências bibliográficas e, em separado, as tabelas e figuras com as legendas.
7) Palavras e letras a serem impressas em negrito devem ser sublinhadas com dois traços e as impressas em grifo (itálico), com um só traço.
8) Os textos devem ser datilografados em papel tamanho A-4 ou similar, espaço duplo, tendo a margem esquerda 3 cm, evitando-se cortar palavras à direita. As posições das figuras e tabelas devem ser indicadas na margem. As páginas devem ser numeradas consecutivamente, independentes das figuras e tabelas.
9) Os manuscritos devem ser entregues em quatro vias na forma definitiva, sendo uma original.
10) O título deve ser sucinto e direto e esclarecer o conteúdo do artigo, podendo ser completado por um subtítulo. O título corrente (resumo do título do artigo) deverá ser encaminhado em folha separada para que seja impresso no alto de cada página ímpar do artigo e não deverá ultrapassar 70 caracteres.
11) As referências bibliográficas e as citações no texto deverão seguir o "Guia para Apresentação de Manuscritos Submetidos à Publicação no *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*".
12) No artigo aparecerá a data do recebimento pelo Editor e a respectiva data de aprovação pela Comissão Editorial.
13) Os autores receberão, gratuitamente, 30 separatas de seu artigo e um fascículo completo.
14) Os manuscritos devem ser encaminhados com uma carta à Comissão de Editoração do Museu Paraense Emílio Goeldi-CNPq (Comissão de Editoração, Caixa Postal 399, 66040-170 Belém, Pará, Brasil).
15) Para maiores informações, consulte o "Guia para Apresentação de Manuscritos Submetidos à Publicação do *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*".

CONTEÚDO

Artigos originais